

Des techniques de traitements thermiques qui confèrent aux organes de machines les plus sollicités une plus grande résistance

Sous charge, le rotor d'un moteur pneumatique à palettes de 120 W effectue 11 000 tours par minute, l'air comprimé le faisant tourner continûment dans le cylindre excentrique. Solidité, résistance et robustesse sont les qualités principales des derniers moteurs pneumatiques à palettes les plus puissants. Lorsque par exemple on procède après 1000 heures d'utilisation au premier remplacement de routine des palettes du système d'entraînement, le rotor a déjà tourné 660 millions de fois autour du même axe. L'acier composant ce genre d'organes hautement sollicités doit être particulièrement résistant. Certains procédés bien spécifiques améliorent la microstructure de l'acier et augmentent sa résistance mécanique.

Situé à Amberg en Bavière, DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. est un spécialiste international de renom dans le domaine des moteurs pneumatiques, automatismes, vissage et outils pneumatiques. Des dizaines d'années d'expérience dans le domaine de l'acier ont permis d'acquérir des compétences de haut niveau en matière de



procédés de traitement thermique. Les techniques de traitements thermiques utilisées à Amberg comprennent des procédés de trempe spécifiques mais ne se limitent pas aux pièces réservées à leur production propre : le service de DEPRAG prend également en charge les traitements des pièces de clients extérieurs.

Avant de prendre place dans les moteurs, les rotors en acier des fameux moteurs pneumatiques à palettes passent également à travers les différentes lignes de traitements thermiques de DEPRAG. Les

spécialistes de la trempe utilisent alors un procédé complexe : la cémentation. Elle est principalement utilisée pour les pièces mécaniques, les arbres, les glissières et autres organes de machines fortement sollicités.

Le fonctionnement du moteur pneumatique à palettes repose sur un principe très simple : de l'air comprimé permet de mettre en mouvement un rotor placé au sein d'un cylindre excentré. Les fentes du cylindre sont dotées de palettes, comprimées par la force centrifuge contre la paroi du cylindre. Cela génère des caissons d'air comprimé cherchant à s'enfuir. La pression exercée par l'expansion de cet air comprimé au sein des caissons se transforme en énergie cinétique, qui se traduit par un mouvement rotatoire.

L'aspect inusable du rotor des moteurs pneumatiques à palettes est essentiel à la longévité des moteurs. Des tours automatiques ultramodernes permettent d'usiner et de fraiser les rotors qui y sont placés, et de réaliser les engrenages. Une fois trempés, les rotors sont rectifiés à l'aide de meuleuses de haute précision qui leur confèrent leurs cotes finales. Les fentes des lamelles sont réalisées à l'aide d'une machine de finition spécialement conçue pour DEPRAG et garantissent la plus grande longévité des lamelles.

DEPRAG Amberg utilise le procédé de cémentation en bain de sels. Grâce à un bain de sels pouvant atteindre 950 °C, la couche superficielle des rotors de moteurs pneumatiques est enrichie par diffusion en carbone, ce qui permettra ensuite de

procéder à la trempe. La carburation en bain de sels permet de doser assez finement la teneur en carbone, appliquée notamment à la pièce mécanique traitée. En fonction des pièces et des exigences des clients, les profondeurs de cémentation varient généralement entre 0,05 et 1,5 mm.



Une fois la quantité de carbone souhaitée atteinte, les pièces sont trempées puis subissent un revenu (relaxées). Lors de la trempe, après austénitisation (à plus de 723 °C), l'acier est rapidement refroidi et atteint par retour de phases de perlite ou de ferrite une structure dite « martensitique ». Le processus de trempe est suivi d'un revenu (réchauffement maîtrisé) permettant à l'acier de retrouver un degré de ductilité bien défini.

La cémentation en bain de sels optimise les propriétés mécaniques de l'acier. Résultat : plus grande solidité des pièces, résistance à l'usure améliorée grâce à une dureté superficielle renforcée, ductilité à coeur augmentée, limite de charge accentuée, résistance à la flexion alternée et tolérance à la surcharge supérieures, et limite de fatigue repoussée. La trempe par bain de sels est recommandée pour les pièces de précision entrant dans la composition des techniques les plus fines, les outils de travail à chaud ou à froid, et autres organes de machines fortement sollicités, comme par exemple le rotor des moteurs pneumatiques à palettes.

Un traitement thermique particulier consécutif au processus de trempe est la trempe et revenu, qui consiste en un recuit à très haute température (jusqu'à 700 °C). L'objectif ici est de conférer à l'acier une résistance maximale tout en augmentant sa ductilité. Les organes de machine soumis à des contraintes soudaines, tout comme les pièces de sécurité devant résister aux déformations les plus importantes, sont particulièrement appropriées pour cette technique de trempe.

Le recuit de l'acier constitue un autre traitement thermique, destiné à obtenir des propriétés bien définies pour l'usinage des pièces. Le recuit de normalisation, d'adoucissement ou BG font partie de la gamme de technologies utilisées par DEPRAG. L'atelier de fabrication de DEPRAG à Lázně Bělohrad, en République tchèque, est équipé d'installations permettant de réaliser, pour les lots de grande dimension et pour des questions économiques et de sécurité du processus, des trempes au gaz.

Il est quasiment impossible de réaliser une trempe par modification de la microstructure de l'acier sans déformer les pièces. Cependant, grâce à des années d'expérience, le personnel de DEPRAG est en mesure de réduire au minimum cette déformation. La technique de traitement thermique de DEPRAG, certifiée DIN EN ISO 9001, est soumise à un contrôle qualité strict propre à chaque situation. Les pièces sont accompagnées d'un certificat de contrôle attestant qu'elles ont été soumises à un essai de dureté Rockwell, Brinell ou Vickers. La représentation au microscope de la structure de l'acier ou de la profondeur de carburation est transmise sous forme d'image numérique ou imprimée ; cet essai destructif est particulièrement utilisé pour des éprouvettes issues de lots de grande taille.

Les services fournis à Amberg dans le cadre des traitements thermiques comprennent également le conseil détaillé dans le choix des matières par rapport aux traitements thermiques et l'interprétation des directives en matière de trempes. Le service propose également des recherches métallographiques et des analyses de dommages. L'atelier de trempe de Deprag permet de traiter tous les aciers trempables existants, les aciers revenus, les lots de petite taille d'acier à forte teneur en chrome et les aciers rapides jusqu'à 1300 °C, dans les limites d'une circonférence de pièce de 280 mm et d'une longueur de 450 mm. La flexibilité et la grande réactivité quant à l'exécution des commandes constituent par ailleurs une valeur ajoutée importante.

Fournisseur reconnu de moteurs pneumatiques, d'automatismes, de solutions de vissage et d'outils pneumatiques, DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO. compte 600 employés dans presque 50 pays. Ses grandes compétences en matière de traitements thermiques prennent également en compte la protection de l'environnement : les installations d'évacuation et de filtration maintiennent les émissions issues du procédé sous la limite légale fédérale en vigueur qui régit la protection contre les nuisances. En marge de compétences importantes dans l'ensemble des procédés de fabrication de pièces de haute qualité, DEPRAG s'attache de près à l'aspect environnemental de ses méthodes.

Contact :
DEPRAG SCHULZ GMBH u. CO.
Kurfürstenring 12-18
D-92224 Amberg
Tél. : 09621 371-343
Fax : 09621 371-199
Internet : www.deprag.com