

INNOVATEURS EN TECHNOLOGIE

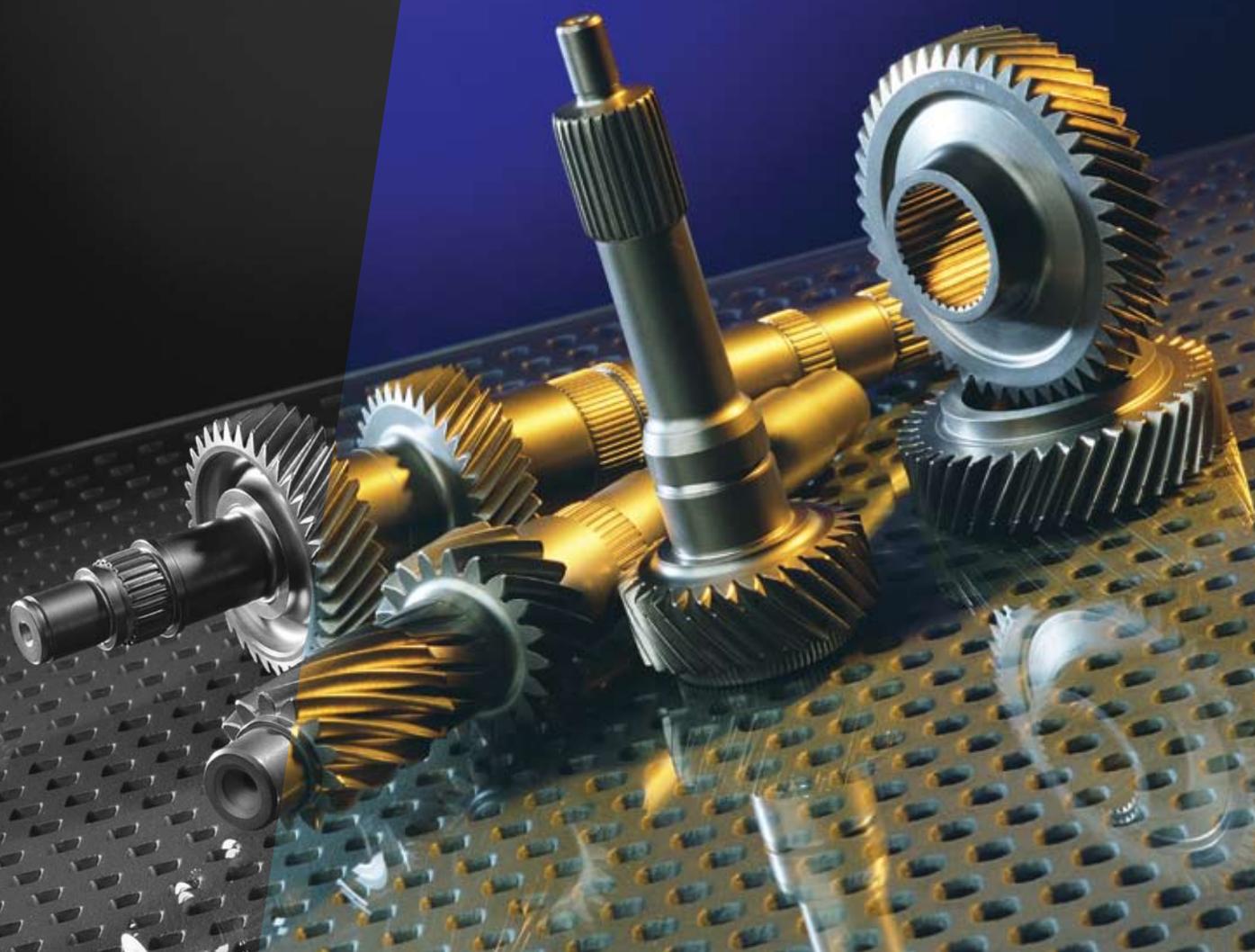


**Metal Improvement
Company**

Filiale de Curtiss-Wright Corporation

Shot peening

La prévention des ruptures



Optimisez la performance
de vos matériaux

www.metalimprovement.fr

Shot peening - La prévention des ruptures



Metal Improvement Company (MIC) est une société mondiale spécialisée dans les traitements de surface des métaux et des matériaux qui optimisent la performance et la durée de vie des pièces critiques, pour atteindre leur plus haut potentiel.

Depuis 1945, MIC a plus de 60 divisions opérationnelles en Europe, USA, Canada et Asie et assure des prestations sur sites dans le monde entier. Nous offrons un service de qualité à des prix optimisés, en partenariat avec nos clients.

Les divisions MIC sont certifiées: FAA, EN9100, NADCAP, ISO 9001:2000, ISO 9001:2008 et autres qualifications clients.



Metal Improvement Company est une filiale de Curtiss-Wright Corporation, fournisseur international de produits et services de haute technologie aux industries du contrôle de débit, de mouvement et aux traitements des matériaux.

www.curtisswright.com



La rupture de pièce est souvent liée aux contraintes résiduelles de traction induites par la fabrication. Des conditions sévères de travail, prévues ou non, peuvent générer une rupture prématurée.

Exemples typiques de défaillances prématurées:

- Fatigue des métaux
- Fatigue corrosion
- Corrosion sous contrainte
- Corrosion intergranulaire
- Fretting (usure de contact)
- Grippage
- Pitting / écaillage
- Usure

Les traitements de MIC augmentent la durée de vie d'une grande variété de pièces métalliques en introduisant des contraintes résiduelles de compression.

Le Shot Peening est la méthode la plus efficace en termes de rapport qualité/prix pour introduire des contraintes résiduelles de compression qui augmentent la performance et la durée de vie des pièces critiques.

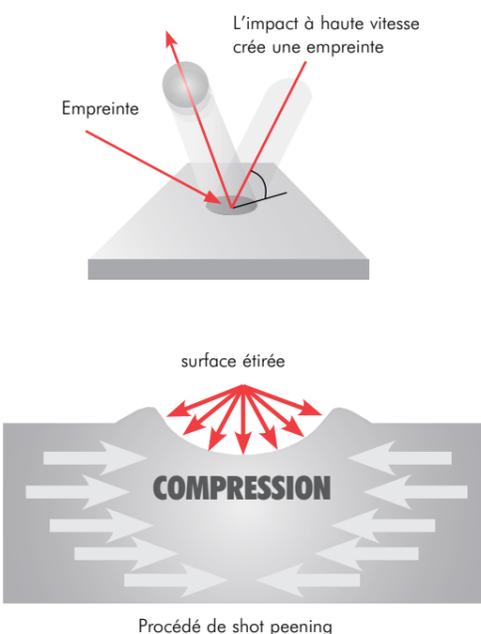


Le procédé de Shot Peening - Comment ça marche ?

Le Shot Peening est un bombardement de surface, techniquement défini et contrôlé, avec un media sphérique calibré appelé bille.

La bille peut-être en acier, acier inoxydable, verre ou céramique.

Chaque bille frappe le métal et agit comme un petit marteau créant une empreinte sur la surface. La surface sous l'empreinte tend à s'allonger, mais la sous couche non affectée tente de restaurer le volume initial. Ce phénomène génère une contrainte résiduelle de compression. L'amplitude de la contrainte résiduelle est directement liée à la limite élastique du matériau et représente environ 80% de celle-ci en compression.

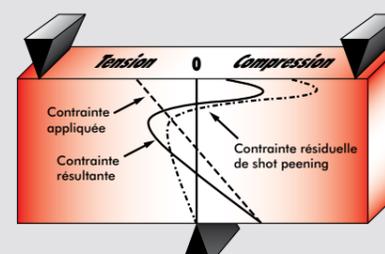


CRITÈRES DE CONCEPTION ET DE COÛT

Sélection des paramètres - le choix des paramètres de shot peening dépend de plusieurs facteurs:

- Connaissance de l'application de la pièce
- géométrie de la pièce
- méthode de fabrication
- propriétés mécaniques du matériau
- sensibilité à l'érouissage du matériau
- environnement
- conditions de service, charges et cycles
- sensibilité du prix

Tous ces aspects doivent être considérés de manière égale au moment de sélectionner les paramètres, puis d'en assurer leur contrôle strict en production.



Influence du shot peening sur la contrainte appliquée - somme algébrique

Profondeur de la couche en compression - c'est la profondeur de la couche capable de résister à l'initiation et la propagation de fissure. Cette couche peut être plus profonde en augmentant l'énergie d'impact mais en tenant compte de la section de la pièce. Une couche profonde est généralement souhaitée pour la résistance à la propagation ou à un environnement sévère.

Contrainte de surface - son amplitude est généralement plus faible que la contrainte maximum de compression qui est sous la surface mais qui peut être ajustée en fonction de l'application.

Contrôle du procédé

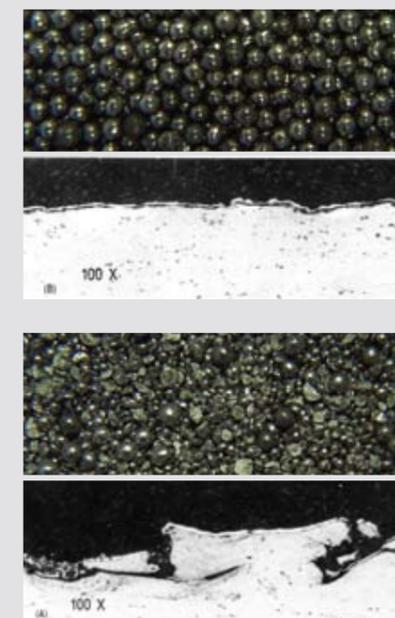
Pour assurer la fiabilité et la répétabilité du shot peening, les paramètres doivent être précisément et régulièrement contrôlés.

Le shot peening est différent de la plupart des procédés de fabrication car il n'y a pas de méthode non destructive pour confirmer le respect des spécifications. Les techniques comme la diffraction des rayons X nécessitent de sacrifier une pièce pour obtenir un profil complet de contraintes résiduelles.

Pour assurer le respect des spécifications en production, les contrôles de procédé suivants doivent être assurés: média, intensité, recouvrement, orientation du jet et tri de billes. L'équipement doit être mécanisé pour assurer un déplacement homogène de la pièce par rapport au jet de bille - d'où le terme de shot peening contrôlé.

Contrôle du média

Le contrôle de forme et dimension de la bille permet d'obtenir des contraintes résiduelles de compression uniformes en amplitude et profondeur.



Des billes déformées et de dimensions variables génèrent des contraintes résiduelles hétérogènes et des endommagements.

Contrôle de l'intensité

L'intensité du shot peening est la mesure d'énergie du jet de billes. C'est l'un des moyens essentiels pour assurer la répétabilité du procédé. Cette énergie est directement liée à la contrainte résiduelle de compression induite dans la pièce. L'intensité peut être augmentée en utilisant une taille et/ou une vitesse de bille supérieure.

Une autre variable à prendre en compte est l'angle d'impact du média. L'intensité est mesurée en utilisant une éprouvette Almen et doit être vérifiée juste après le réglage machine puis à intervalles prédéfinis.

Contrôle du recouvrement

Un recouvrement complet de la surface grenillée est primordial pour obtenir un shot peening de qualité. Le recouvrement est la mesure du pourcentage d'impact sur la surface traitée. Le recouvrement ne doit jamais être inférieur à 100% car les fissures de fatigue ou de corrosion sous contrainte peuvent s'initier dans une zone non impactée, donc non protégée par la contrainte résiduelle de compression. Certains matériaux se bonifient avec un recouvrement supérieur à 100%.



DOMAINES D'ACTIVITÉS MIC :

- **Aéronautique**
- **Architecture**
- **Automobile**
- **Industries chimiques et agro-alimentaires**
- **Mécanique générale et mécano-soudure**
- **Marine**
- **Médical**
- **Défense**
- **Véhicules tout-terrain et terrassement**
- **Pétrole, gaz et pétrochimie**
- **Energie**
- **Ferroviaire**

NOS PRESTATIONS :

- **Shot peening**
introduction de contraintes résiduelles de compression
- **Formage par grenailage**
de formes complexes et redressage
- **Laser peening**
induit des contraintes résiduelles de compression plus profondes
- **Coatings**
amélioration des performances, prévention de la corrosion et aide à la lubrification
- **C.A.S.E. (finition isotrope)**
élimination des défauts de surface pour diminuer les frottements
- **Travaux sur sites**
assurés par nos équipes qualifiées
- **Peentex (finitions architecturales)**
création d'aspects de surfaces originaux
- **Texturation de surface**
par l'application de finitions
- **Moulages Peenflex**
protection et masquage de pièces

Usines en France :

USINE DE MONTARGIS

Metal Improvement Company
1065 rue du Maréchal Juin
Zone Industrielle
45200 Amilly
Tel: 33 (0)2 38 85 58 07
micmontargis@metalimprovement.com
www.metalimprovement.fr

USINE DE BAYONNE

Metal Improvement Company
14 Chemin de Cazenave
Zone Industrielle de Saint Etienne
64100 Bayonne
Tel: 33 (0)5 59 55 42 52
micbayonne@metalimprovement.com
www.metalimprovement.fr

SIÈGE EUROPE

Metal Improvement Company
Hambridge Lane, Newbury
Berkshire RG14 5TU, UK
Tel: +44 (0)1635 279621
Email: eurosales@metalimprovement.com
Web: www.metalimprovement.co.uk

SIÈGE USA

Metal Improvement Company
80 Route 4 East, Suite 310
Paramus, New Jersey 07652, USA
Tel: +1 (201) 843 7800
Email: info@metalimprovement.com
Web: www.metalimprovement.com

SIÈGE SOCIÉTÉ MÈRE

Curtiss-Wright Corporation
10 Waterview Boulevard, 2nd Floor
Parsippany, New Jersey 07054, USA
Tel: +1 (973) 541 3700
Web: www.curtisswright.com



Metal Improvement Company

Filiale de Curtiss-Wright Corporation