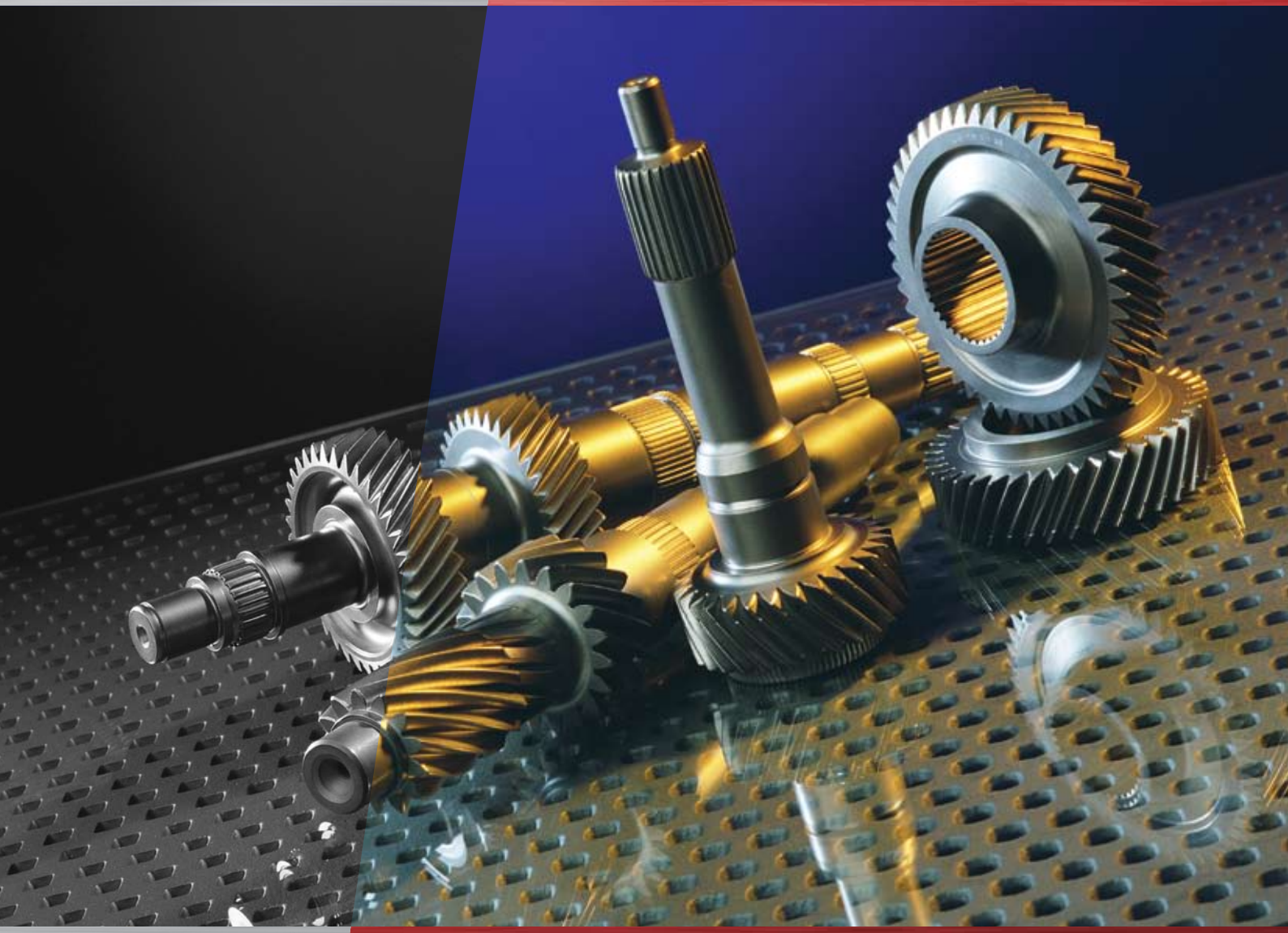
INNOVATORI DI TECNOLOGIE

Metal Improvement Company

Subsidiary of Curtiss-Wright Corporation

Pallinatura Controllata

Prevenzione delle rotture



Miglioramento delle prestazioni di metalli e materiali

www.metalimprovement.com

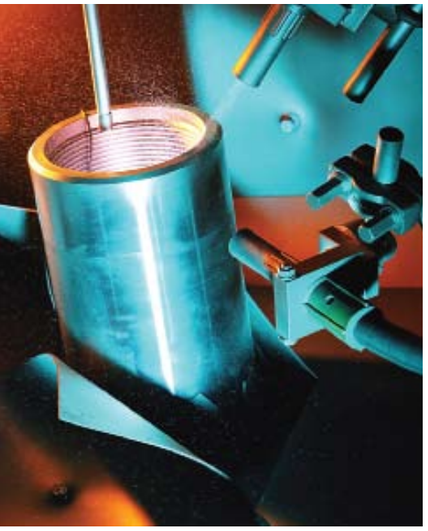
CURTISS WRIGHT

Pallinatura Controllata - prevenzione delle rotture

Metal Improvement Company (MIC) è un'organizzazione mondiale specializzata nel trattamento superficiale di metalli e materiali, che consente di migliorare le prestazioni e di prolungare la vita di esercizio di un componente raggiungendo il massimo potenziale previsto dal progetto.

Fondata nel 1945, MIC è presente con oltre 60 divisioni operative in Europa, USA, Canada e Asia con la possibilità di intervento in tutto il mondo. Offriamo un servizio di qualità a basso costo, collaborando con il cliente per soddisfare le sue esigenze.

Le certificazioni delle divisioni MIC comprendono: FAA, AS9100, NADCAP, ISO 9001:2000, ISO 9001:2008, oltre, dove richiesto, a qualifiche specifiche delle principali aziende e settori industriali.



Metal Improvement Company è una società del gruppo Curtiss-Wright, fornitore internazionale di prodotti e servizi ad alto contenuto tecnologico destinati al controllo del moto, al controllo del flusso e al trattamento dei materiali.

www.curtisswright.com

La rottura dei componenti è spesso causata da sollecitazioni residue di tensione indotte durante la fabbricazione. Lavorazioni successive e/o condizioni impreviste possono portare a rotture premature.

Tipici esempi di rottura prematura sono dovuti a:

- Fatica
- Corrosione
- Corrosione sotto sforzo (Stress Corrosion Cracking)
- Corrosione intergranulare
- Fretting
- Galling (usura per attrito)
- Spalling (scheggiatura)
- Usura

Il processo realizzato da MIC induce sollecitazioni residue di compressione che prolungano la vita di un componente in numerose applicazioni.

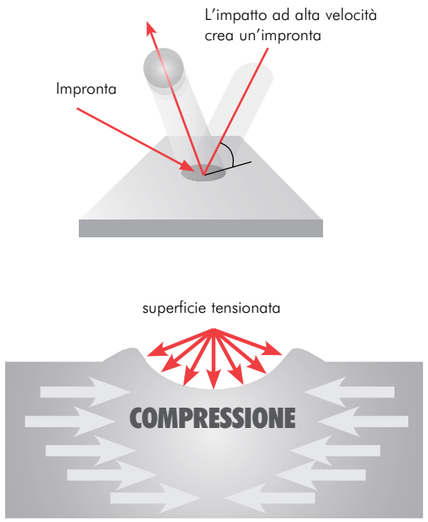
La pallinatura controllata è il metodo più economico e pratico per indurre sollecitazioni residue di compressione sulla superficie che migliorano le prestazioni e prolungano la vita di esercizio di componenti critici.

Il processo di pallinatura controllata - Come funziona

La pallinatura controllata consiste nel bombardamento di una superficie mediante microsfere di alta qualità secondo parametri definiti e controllati.

Le microsfere possono essere di acciaio, acciaio inossidabile, vetro o ceramica.

Ogni microsfera che colpisce il pezzo agisce come un minuscolo martello che crea una piccola incisione o impronta sulla superficie. Tale azione produce nel materiale uno stato di tensione, che viene contrastato dalle porzioni di materiale adiacenti; il risultato è la generazione di uno stato di compressione residua. L'entità della sollecitazione di compressione è proporzionale al carico di snervamento del materiale ed è circa l'80% di questo valore in compressione.



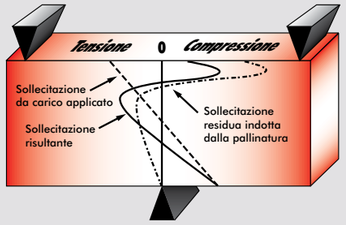
Processo di pallinatura controllata

CONSIDERAZIONI DI PROGETTO - COSTO DELLE PRESTAZIONI

Scelta dei parametri - La scelta dei parametri di pallinatura dipende da varie condizioni:

- conoscenza dell'applicazione del componente
- geometria del particolare
- processo di fabbricazione
- caratteristiche meccaniche del materiale di partenza
- risposta alle sollecitazioni del materiale di partenza
- ambiente
- condizioni di servizio, carichi e cicli
- valore economico del componente

Quanto sopra deve essere preso in considerazione durante la scelta dei parametri e, allo stesso modo, deve essere mantenuto durante tutta la vita del componente in modo ripetibile e sistematico.



Influenza della pallinatura controllata su una sollecitazione esterna

Profondità dello strato di compressione - è la profondità dello strato che si oppone alla generazione e propagazione della cricca. Tale profondità può aumentare mediante una maggiore energia di pallinatura, considerando però lo spessore della sezione. Uno strato più profondo è in genere più resistente alla propagazione delle cricche.

Tensione superficiale - l'entità di tale tensione è solitamente minore della massima sollecitazione di compressione, che si trova invece più in profondità.

Controllo del processo

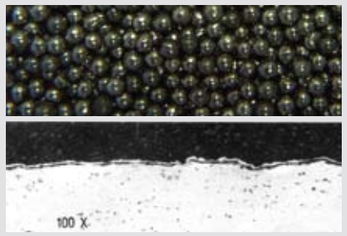
Per assicurare affidabilità e ripetibilità al processo i parametri di pallinatura devono essere controllati accuratamente e sistematicamente.

La pallinatura controllata è diversa da altri processi produttivi in quanto non esistono controlli non distruttivi capaci di confermare la sua conformità alle specifiche. Tecniche quali la difrattometria a raggi X hanno la necessità di sacrificare un pezzo per eseguire un'analisi in profondità delle tensioni residue.

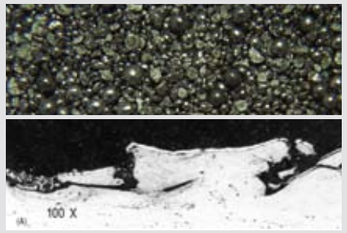
Per assicurare la conformità alle specifiche, per ogni lotto di produzione devono essere effettuati i seguenti controlli di processo: intensità, copertura, granulometria microsfere e ripetibilità del set-up. Le macchine di pallinatura sono in grado di assicurare il movimento del componente rispetto al flusso di microsfere - da cui il termine pallinatura 'controllata'.

Controllo delle microsfere

Il controllo di dimensione e forma delle microsfere permette di indurre uno strato di compressione residua uniforme in valore e profondità:



Microsfere con dimensione e forma non controllate inducono un profilo di tensioni residue irregolare e possono generare sulla superficie difetti e stati di tensione:



Controllo dell'intensità

L'intensità di pallinatura è la misura dell'energia del flusso di microsfere. È uno dei metodi essenziali per assicurare la ripetibilità del processo. L'energia del flusso di microsfere è proporzionale alla tensione residua generata nel componente. L'intensità può essere incrementata utilizzando microsfere più grandi o aumentando la velocità del flusso.

Altre variabili da prendere in considerazione sono l'angolo di impatto e il tipo di microsfere. L'intensità, misurata utilizzando strisce Almen, deve essere controllata prima dell'inizio del processo e ripetuta ad intervalli di tempo stabiliti.

Controllo della copertura

La completa copertura di una superficie pallinata è fondamentale per ottenere un risultato di alta qualità. La copertura è la misura, in percentuale, della superficie che è stata segnata dalle impronte di pallinatura. La copertura non dovrebbe mai essere inferiore al 100% in quanto una cricca potrebbe avere luogo in una qualsiasi area non pallinata dove non è presente alcuna tensione residua di compressione. Nel caso di materiali particolari si ottengono risultati migliori con coperture maggiori del 100%.

MERCATI SERVITI DA MIC:

- **Aerospaziale**
- **Architettonico**
- **Automotive**
- **Chimico e alimentare**
- **Energia**
- **Ferroviario**
- **Ingegneria generale e strutturale**
- **Marino**
- **Medicale**
- **Militare**
- **Petrolchimico**
- **Veicoli per costruzioni e movimento terra**

SERVIZI OFFERTI DA MIC:

- **Pallinatura controllata**
  induce tensioni residue di compressione
- **Formatura mediante pallinatura - Peen Forming**
  genera curvature e corregge distorsioni
- **Pallinatura Laser**
  induce tensioni residue di compressione in strati più profondi
- **Rivestimenti**
  migliorano le prestazioni, prevengono la corrosione e agevolano la lubrificazione
- **C.A.S.E. (Chemically Assisted Surface Engineering - finitura isotropica)**
  rimuove le asperità superficiali riducendo l'attrito
- **Attività in campo**
  fornisce il servizio dove il cliente ha necessità
- **Peentex (finitura architettonica)**
  produce finiture testurizzate, decorative ed estetiche
- **Superfici ingegnerizzate**
  produce una finitura testurizzata per incrementarne le prestazioni
- **Peenflex (mascheratura)**
  protegge le superfici durante la produzione e la movimentazione

DIVISIONE MIC ITALIA

Metal Improvement Company
Via Paolo Belizzi, 24
29122 Piacenza - Italia
Tel: +39 0523 590568
Email: micpiacenza@metalimprovement.com
Web: www.metalimprovement.com

EUROPEAN CORPORATE OFFICE

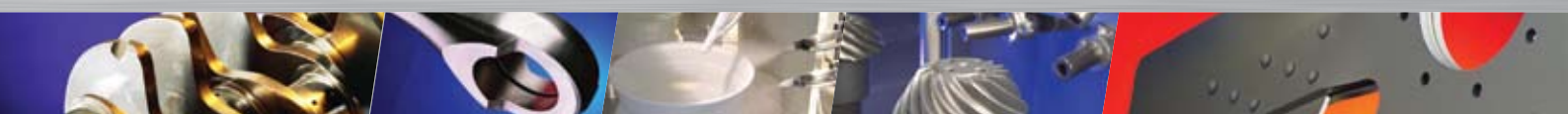
Metal Improvement Company
Hambridge Lane, Newbury
Berkshire RG14 5TU, UK
Tel: +44 (0)1635 279621
Email: eurosales@metalimprovement.com
Web: www.metalimprovement.co.uk

USA COMPANY HQ

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

PARENT COMPANY HQ

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
Subsidiary of Curtiss-Wright Corporation

design/production: www.publicityproject.co.uk