

V ČELE TECHNOLOGICKÝCH INOVACÍ

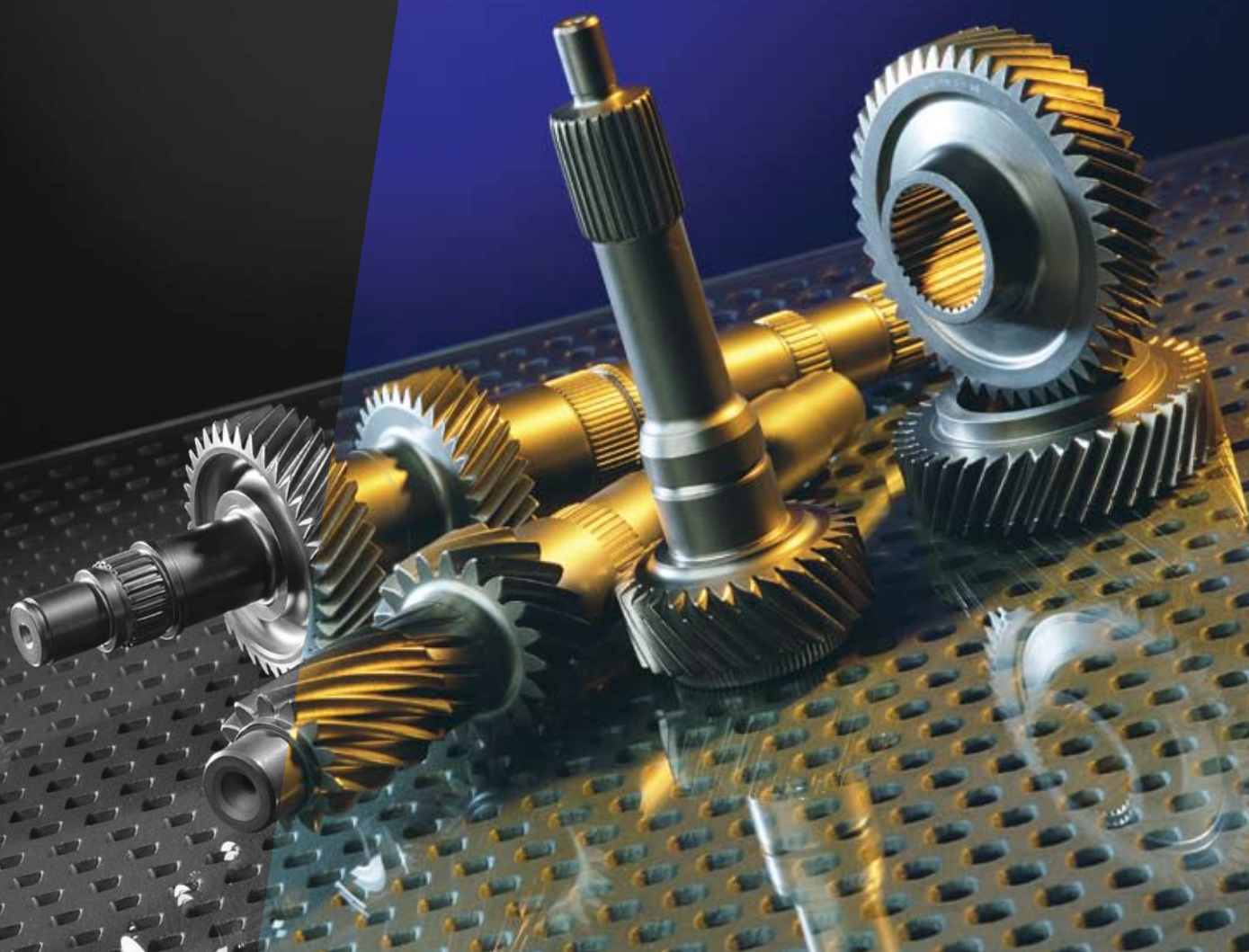


**Metal Improvement
Company**

Pobočka Curtiss-Wright Corporation

Řízené kuličkování (shot peening)

Prevence vad materiálu



Zlepšování funkčních charakteristik
kovů a jiných materiálů

www.metalimprovement.de

www.metalimprovement.com

Řízené kuličkování - prevence vzniku vad materiálu



Metal Improvement Company (MIC) je společnost s globální působností, která se zaměřuje na povrchové úpravy kovů a jiných materiálů, které přináší zlepšení funkčních parametrů a prodlužují životnost kritických součástí, v důsledku čehož umožňují dosažení maximálního konstrukčního potenciálu těchto součástí.

MIC, která byla založena v roce 1945, má více než 60 provozních poboček v Evropě, USA, Kanadě a Asii. Dále pak nabízí celosvětové služby místního zpracování. Nabízíme kvalitativně a finančně optimalizované služby. Tyto služby poskytujeme ve spolupráci s našimi partnery tak, abychom mohli splnit všechny potřeby našich zákazníků.

Tam, kde to je vyžadováno, může divize MIC předložit následující osvědčení: FAA, AS9100, NADCAP, ISO 9001:2000, ISO 9001:2008 plus další OEM, osvědčení společnosti a průmyslová osvědčení, podle potřeby.



Metal Improvement Company je pobočka společnosti Curtiss-Wright Corporation, která je diverzifikovaným mezinárodním dodavatelem vysoce specializovaných technických výrobků a služeb pro odvětví regulace pohybu, regulace průtoku a úpravy materiálů.

www.curtisswright.com



Vady materiálu často souvisí se zbytkovým napětím v tahu vyvolaným při výrobě. Následné náročné výrobní a/nebo neočekávané podmínky pak mohou případně způsobit předčasné vady materiálu.

Typickými příklady předčasných vad materiálu jsou:

- Únava kovového materiálu
- Korozie při únavě materiálu
- Korozní praskání
- Intergranulární korozie
- Únavové opotřebení povrchu (Fretting)
- Otěr
- Drolení materiálů
- Opotřebení

MIC nabízí služby vyvolání reziduálních napětí v tlaku, která pomáhají zvýšit životnost dílu v široké škále aplikací.

Kuličkování je ekonomicky i prakticky nejlepší metoda vyvolání reziduálních napětí v tlaku, které pak přispívají ke zlepšení funkčních charakteristik a prodloužení životnosti kritických dílů.

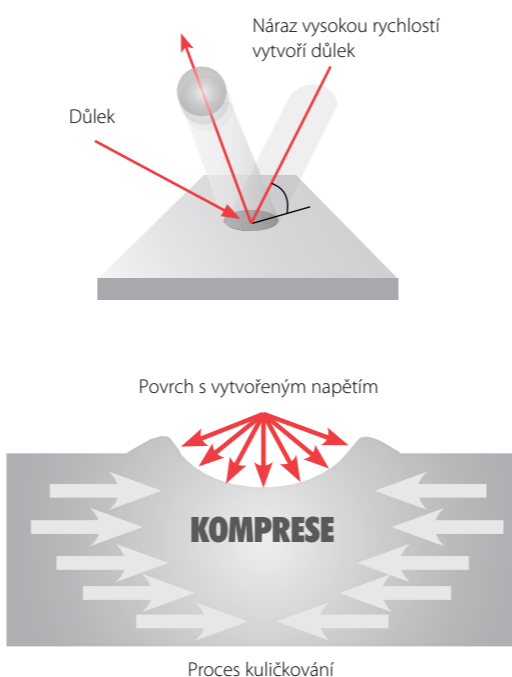


Objasnění technologie kuličkování

Při řízeném kuličkování dochází k otryskávání povrchu malými sférickými částicemi z vysoce kvalitního materiálu formou technicky definovaného a řízeného procesu.

Tyto částice mohou být ocelové případně z nerezové oceli, skleněné nebo keramické.

Každá vystřelená částice, která narazí do kovu, pak působí jako malé kladivo, které v povrchu vytvoří malý důlek nebo jamku. Bombardováním povrchu se materiál zbaví napětí, dalším pohybu brání jádro a výsledkem pak je reziduální napětí v tlaku. Velikost napětí v tlaku je přímo úměrná mezi kluzu základního materiálu a činí asi 80 % hodnoty pod tlakem.



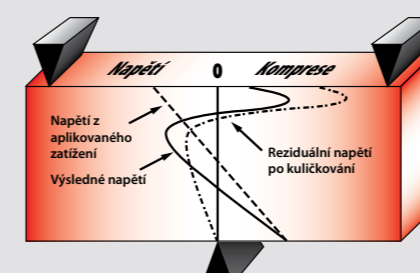
KONSTRUKČNÍ ASPEKTY - KRITÉRIUM PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

Volba parametru - volba parametrů pro kuličkování závisí na mnoha podmínkách:

- znalost aplikace dílu
- geometrie dílu
- výrobní metoda
- mechanické vlastnosti základního materiálu
- citlivost základního materiálu na napětí
- prostředí
- provozní podmínky, zatížení a cykly
- otázky nákladů

Při rozhodování o volbě parametru se musí zvážit všechna výše uvedená hlediska a, což je stejně důležité, reprodukovatelným a konzistentním způsobem je dodržovat po celou dobu životnosti.

Hloubka kompresivní vrstvy - jedná



Vliv kuličkování na aplikované napětí - algebraické snížení

se o hloubku kompresivní vrstvy brání vzniku a šíření trhlin materiálu. Hloubku vrstvy lze zvětšit nárazovou energií, ale přitom je nutné vzít v potaz tloušťku profilu. Obecně platí, že pro odolnost vůči šíření trhlin a při obtížných provozních podmínkách se vyžaduje hlubší vrstva.

Povrchové napětí - jeho velikost je obvykle menší než maximální napětí v tlaku, které je podpovrchové, ale lze jej upravit tak, aby vyhovovalo určenému použití.

Řízení procesu

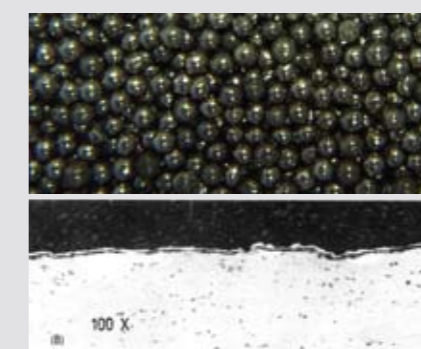
Pro zajištění spolehlivosti a reprodukovatelnosti procesu musí být proměnné parametry procesu kuličkování přesně a reprodukovatelně řízené.

Technologie řízeného kuličkování se liší od většiny výrobních procesů v tom, že pro ověření toho, zda byla provedena podle správných specifikací, neexistuje žádná nedestruktivní metoda. Při použití různých postupů, jako je rentgenová difrakce, se musí obětovat jeden díl pro získání úplné analýzy profilu kompresivní vrstvy.

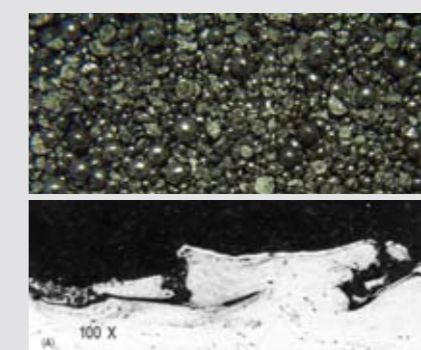
Aby bylo možné zajistit, že pro jednotlivé výrobní dávky budou splněny specifikace kuličkování, musí být zachovány následující prvky řízení: intenzita media, pokrytí, směr tryskání a opakování. Zařízení může být mechanizované, aby se zajistil plynulý pohyb dílu do proudu tryskajících částic - odtud také pojem řízené kuličkování.

Řízení media

Řízení tvaru a velikosti tryskacího prostředku zajistí vytvoření reziduálního napětí v tlaku na povrchu s konstantní velikostí a hloubkou:



Nedokonalý tvar a velikost tryskacího prostředku by měl za následek vytvoření nepravidelného profilu reziduálního napětí, nadměrné porušení povrchu a potenciální nadměrné koncentrace napětí:



Řízení intenzity

Mírou intenzity kuličkování je energie tryskání. Je to jeden ze základních prostředků pro zajištění reprodukovatelnosti procesu. Energie tryskání je přímo úměrná napětí v tlaku vyvolaného v dílu. Intenzitu lze zvýšit použitím větších částic a/nebo zvýšením rychlosti proudu tryskání.

Ostatní proměnné zahrnují úhel dopadu a typ tryskacího media. Intenzita se měří pomocí zkušebních proužků Almen. Zkouška se musí provést během počátečního nastavení a opakovat ve stanovených intervalech.

Řízení pokrytí

Pro provedení vysoce kvalitního kuličkování má rozhodující význam, aby byl pokrytý celý povrch určený pro toto zpracování. Mírou pokrytí se rozumí velikost původní plochy povrchu, která byla pokryta důlky z tryskacího prostředku. Hodnota pokrytí nesmí být nikdy menší než 100 %, protože na jakékoliv neošetřené ploše, která není uzavřena reziduálním napětím v tlaku, může dojít ke vzniku únavy materiálu a koroznímu praskání. Některé materiály citlivé na napětí vykazují lepší funkční charakteristiky při pokrytí nad 100 %.



V ČELE TECHNOLOGICKÝCH INOVACÍ

ODVĚTVÍ PŮSOBNOSTI MIC:

- **Letecký průmysl**
- **Architektura**
- **Automobilový průmysl**
- **Chemický a potravinářský průmysl**
- **Všeobecné strojírenství a pozemní stavitelství**
- **Lodní průmysl**
- **Zdravotnictví**
- **Zbrojní průmysl**
- **Terénní a zemní stroje**
- **Ropný, plynový a petrochemický průmysl**
- **Energetický průmysl**
- **Železnice**

SLUŽBY MIC ZAHRNÚJÍ:

- **Řízené kuličkování**
vyvolává umělé reziduální napětí v tlaku
- **Tváření kuličkováním**
pro tvorbu zakřivení a korekci deformací
- **Laserové zpevňování povrchu**
vyvolává hlubší reziduální napětí v tlaku
- **Technické povlaky**
zlepšují funkční charakteristiky, zabraňují korozi a zlepšují mazací vlastnosti
- **C.A.S.E. (izotropní povrchová úprava)**
odstraňuje povrchovou drsnost a snižuje tření
- **Zpracování u zákazníka**
poskytování služeb přímo v provozovnách zákazníků
- **Peentex (architektonické úpravy povrchu)**
vytváří dekorativní a estetické textury
- **Vytváření povrchových textur**
nanášení technických povrchových textur
- **Lisovaná pryž Peenflex**
pro ochranu před poškozením při zpracování a manipulaci

GERMANY

Metal Improvement Company, LLC

Sommerauer Str. 6
D-91555 Feuchtwangen
Germany

Tel: +49 (0) 9852 6703-0

Email: micfeuchtwangen@metalimprovement.com

Web: www.metalimprovement.de; www.metalimprovement.com

AUSTRIA

Metal Improvement Company, LLC

Hans-Piber-Str. 16
A-4600 Wels
Austria

Tel: +43 (0) 7242 206735-0

Email: micwels@metalimprovement.com

Web: www.metalimprovement.at;
www.metalimprovement.com

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

Pobočka Curtiss-Wright Corporation