Řízené kuličkování (shot peening)

www.cwst.co.uk

PROFIL SPOLEČNOSTI

Společnost Curtiss-Wright Surface Technologies (CWST) nabízí řešení pro všechny povrchové úpravy a snižuje dobu zpracování a nákladů prostřednictvím celosvětové sítě 75 divizí.

Osvědčené povrchové úpravy splňují průmyslové požadavky pro lehčí materiály, zdokonalený a dlouhodobý výkon v průmyslech, jako je letecký, automobilový, energetický a zdravotnický. Povrchové úpravy zabraňují předčasnému selhání vlivem koroze a opotřebení.

Řízené kuličkování – prevence vzniku vad materiálu

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
- Korozní únava
- Korozní praskání
- Mezikrystalická koroze
- Únavové opotřebení povrchu (Fretting)
- Zadírání (Scuffing)
- Odlupování (Spalling), jamková koroze (Pitting)
- Opotřebení (eroze, kavitace)

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

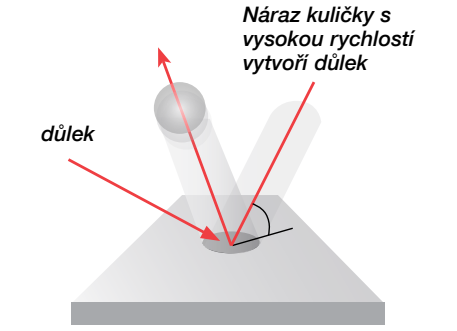
Kuličkování je ekonomicky i prakticky nejlepší metoda vyvolání reziduálních napětí v tlaku, které pak přispívají ke zlepšení funkčních charakteristik a prodloužení životnosti kritických dílů.

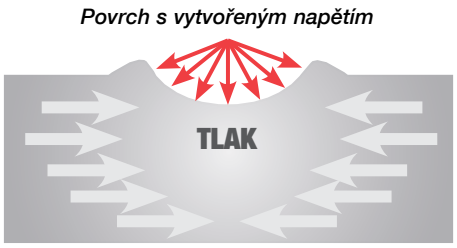
Objasnění procesu kuličkování

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. Bombardováním povrchu se materiál zbaví reziduálního napětí v tahu, dalšímu pohybu brání jádro a výsledkem pak je povrchové napětí v tlaku. Velikost napětí v tlaku může činit až 80% meze pevnosti ošetřovaného materiálu.



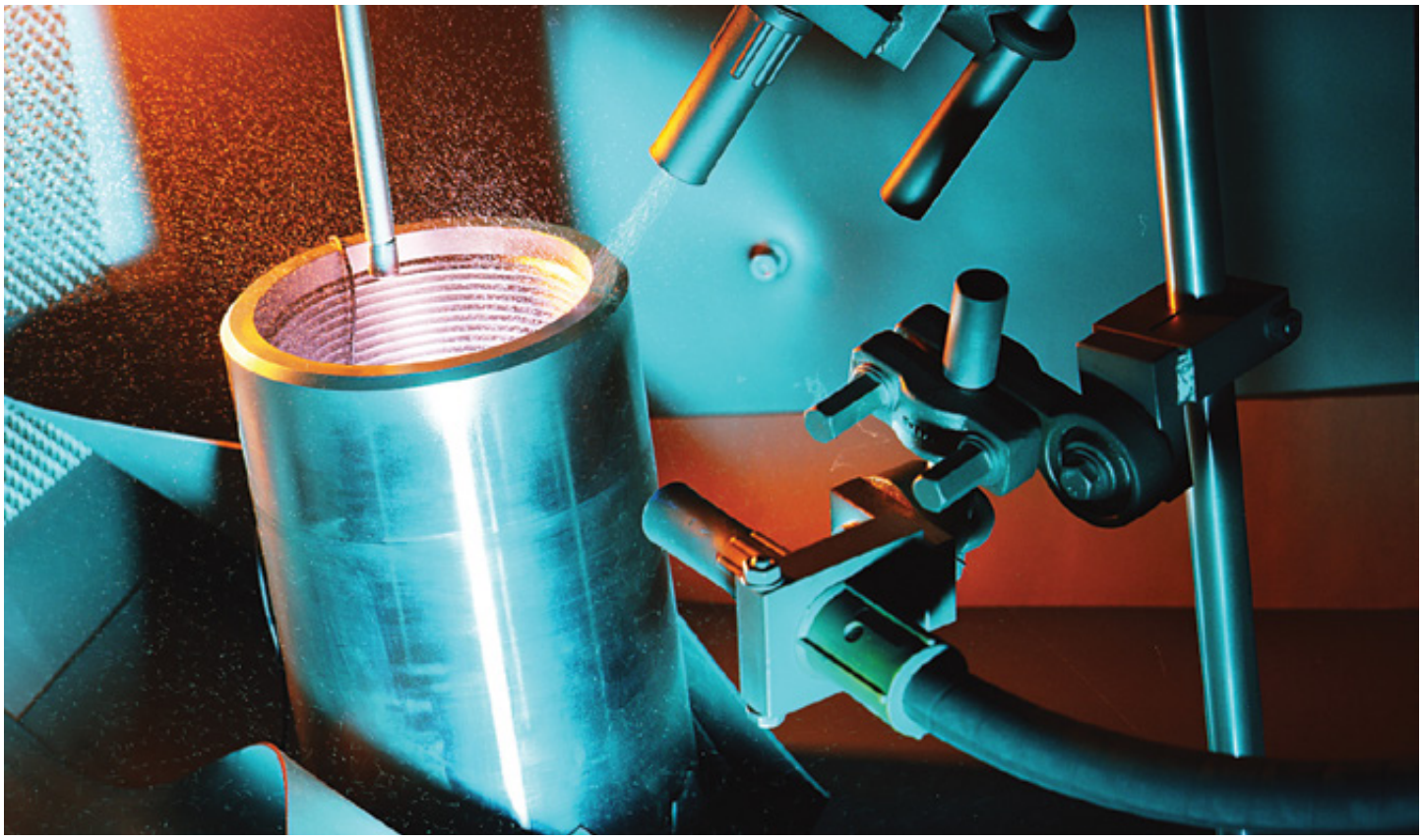


Proces kuličkování

CURTISS-WRIGHT

Řízené kuličkování (shot p

www.cwst.co.uk



KONSTRUKČNÍ ASPEKTY – ŘÍZENÍ PROCESŮ

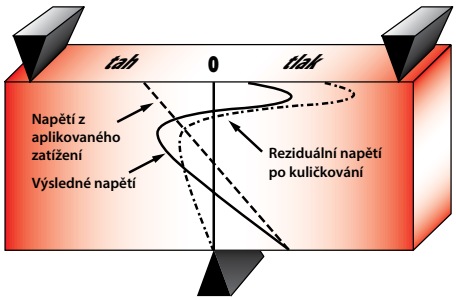
Volba parametrů - volba parametrů pro kuličkování závisí na mnoha podmínkách:

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

Při rozhodování o volbě parametrů se musí zvážit všechna výše uvedená kritéria a, což je stejně důležité, reprodukovatelným a konzistentním způsobem je dodržovat po celou dobu životnosti výrobku/dílu.

Hloubka povrchové vrstvy s napětím v tlaku - jedná se o hloubku vrstvy s vyvolaným nepětím v tlaku, bránící 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.



Vzniklé napětí v nosníku s aplikovanou, vnější zátěží

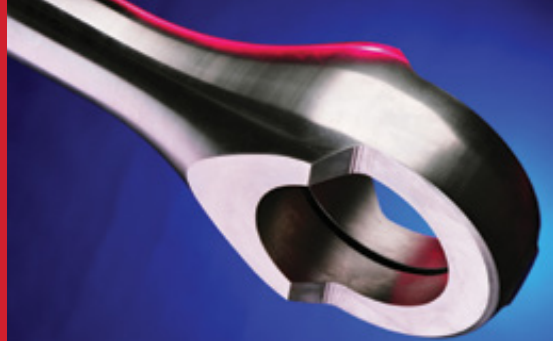
Řízení procesu

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 vrstvy s vytvořeným napětím v tlaku.

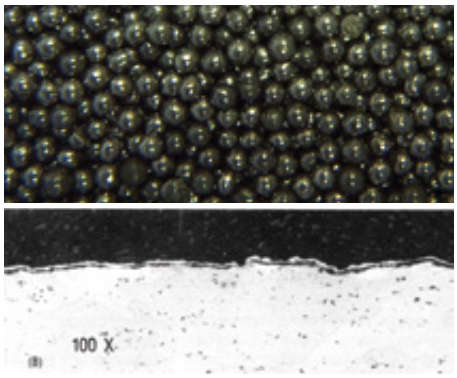
Aby bylo možné zajistit, že pro následující (sériové) výrobní dávky budou splněny specifikace kuličkování, musí být kontrolovány následující parametry řízení: intenzita média, stupeň pokrytí, směr a úhel tryskání a počet cyklů opakování. Zařízení by mělo být automatizované, aby se zajistil plynulý pohyb dílu do proudu tryskajícího média - odtud také pojem řízené kuličkování.

eening)

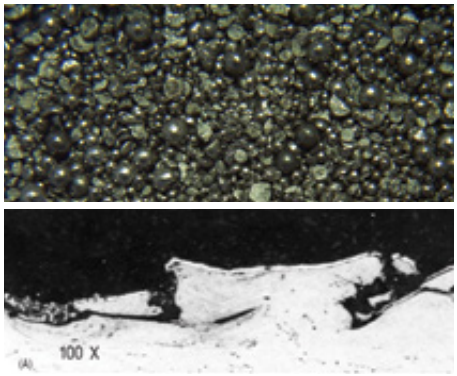


Řízení média

Řízení tvaru a velikosti tryskacího média vede k vytvoření trvalé vrstvy s napětím v tlaku na povrchu s konstantní velikostí a hloubkou:



Nepřípustný tvar a velikost tryskacího média by vedl k vytvoření nepravidelného profilu napětí v tlaku, nadměrnému porušení povrchu (trhliny) a potenciálním nadměrným koncentracím pnutí:



Řízení intenzity

Mírou intenzity kuličkování je energie dopadu média na povrch tryskaného dílu. 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 tryskacího média.

Ostatní proměnné zahrnují úhel dopadu a typ tryskacího média. Intenzita se měří pomocí zkušebních Almen-proužků. Zkouška se musí provést během počátečního nastavení zařízení 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 média. Hodnota pokrytí nesmí být nikdy menší než 100%, protože na jakékoliv neošetřené ploše, která není uzavřena kuličkováním vyvolaným 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%.

CURTISS-WRIGHT

Surface Technologies

www.cwst.co.uk

Why should you choose Curtiss-Wright Surface Technologies (CWST) to deliver your surface treatments:

A worldwide supported network service of over 75 facilities, including on site field crews

We offer a diverse range of quality surface treatments including:

- Controlled shot peening
- Shot peen forming
- Laser peening
- Engineered coatings
- C.A.S.E.™ super finishing
- Surface texturing
- Material testing
- Repair and overhaul

Proud history of experience and innovation dating back to the Wright Brothers and Glen Curtiss who formed the Curtiss-Wright Corporation in 1929

As a single source for all your surface treatments we can improve your turnaround times and save you money

Customer's trust us to improve the performance, strength and life of their components, including the repair and overhaul of worn components

Long experience in protecting components from fatigue, corrosion, wear, galling, fretting and environmental attack in key industries

We maintain all appropriate customer and industry quality approvals including ISO 9001:2008, NADCAP, AS9100 Rev C and ISO 13485

Tailoring our services to meet your needs

The Dublin Spire – a stunning example of our surface texturing technique showing the versatility of controlled shot peening

EUROPEAN CORPORATE OFFICE

Metal Improvement Company
Hambridge Lane, Newbury
Berkshire RG14 5TU, UK

- **T: +44 (0)1635 279621**
- **E: eurosales@cwst.com**
- **W: www.cwst.co.uk**

USA COMPANY HQ

Metal Improvement Company
Curtiss-Wright
80 Route 4 East, Suite 310
Paramus, New Jersey 07652, USA

- **T: +1 (201) 843 7800**
- **E: info@cwst.com**
- **W: www.cwst.com**

PARENT COMPANY HQ

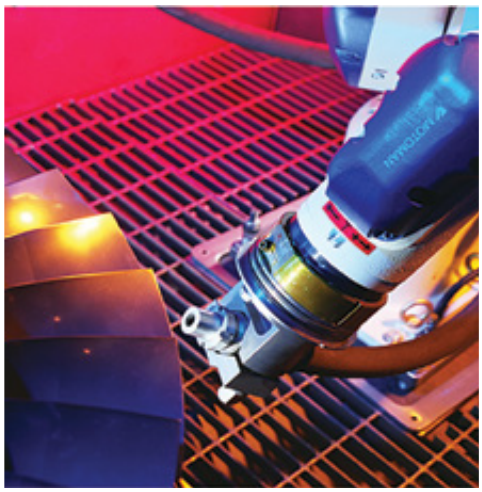
Curtiss-Wright Corporation
13925 Ballantyne Corporate Place
Suite 400, Charlotte, NC 28277

- **T: +1 (973) 541 3700**
- **F: +1 (973) 541 3699**
- **W: www.curtisswright.com**

GERMANY

Metal Improvement Company, LLC
Sommerauer Str. 6
D-91555 Feuchtwangen
Germany

- **T: +49 (0) 9852 6703-0**
- **E: micfeuchtwangen@cwst.com**
- **W: www.cwst.de; www.cwst.com**



For more information on all our services and full worldwide contact details: www.cwst.co.uk