



ODJEHLOVÁNÍ A ZAObLOVÁNÍ U TURBÍNOVÝCH DISKŮ

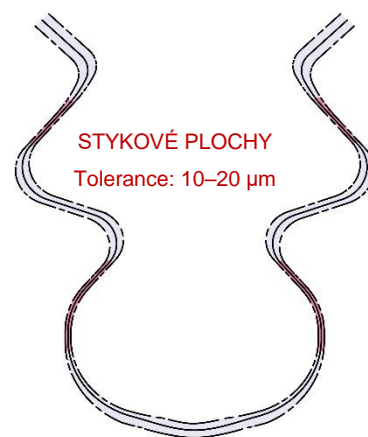
STRUČNÁ ZPRÁVA: LETECTVÍ A KOSMONAUTIKA

FINÁLNÍ POVRCHOVÁ ÚPRAVA PROUDOVÝM OMÍLÁNÍM

SPOLEHLIVOST A REPRODUKOVATELNOST PROCESU: ZAOBLOVÁNÍ OBVODOVÉHO ZÁVĚSU

OBVODOVÝ ZÁVĚS DISKU A ZÁMEK LOPATKY TURBÍNY – PŘESNOST TVARU JE PRIORITA ČÍSLO 1

Disky turbíny a kompresoru mají tzv. obvodové závěsy, do kterých se zasouvají lopatky turbíny. Zavedené výrobní metody pro tyto montážní drážky jsou protahování, drátové řezání nebo frézování. Tyto techniky však vytvářejí v obvodovém závěsu ořepy a ostré hrany. Pro bezchybnou montáž a prevenci zranění musí být hrany obvodového závěsu a závěsy lopatek bez ořepů a s přesně definovaným poloměrem. Jedině tak lze zaručit správnou funkci komponentů. Zejména stykové plochy, s nimiž jsou závěsy lopatek a disků v kontaktu během procesu, podléhají velmi malým tolerancím 10-20 μm . Aby byly lopatky dokonale umístěny, je nezbytné zabránit tvarovým změnám přitlačných ploch během odjehlování a zaoblování..



Typická tolerance
obvodového závěsu

OPAKOVATELNOST – DŮVOD, PROČ ROBOTICKÉ PROCESY NEJSOU NEJLEPŠÍ VOLBOU

Standardní technickou praxí pro tento procesní krok je mechanické, polorobotické odstraňování ořepů a zaoblování pomocí brusných kotoučů nebo kartáčů. Tyto nástroje se časem opotřebovávají a v průběhu své životnosti poskytují nekonzistentní výsledky obrábění. Ostré hrany mohou například odřezávat hroty kartáčů, opotřebení kartáčů je obtížně předvídatelné, a proto vede k rozdílným výsledkům a také k silnému znečištění procesu kvůli odlomkům kartáčů. Stejně tak i brusné kotouče podléhají nerovnoměrnému úběru materiálu, který musí pohyby robota kompenzovat a ořep způsobuje kontaminaci procesu.

U obrobků se složitou geometrií jsou výsledky zaoblení často různorodé, protože brusné kotouče nebo kartáče nelze přesně vyladit na geometrii obvodového závěsu, nebo se do těžko přístupných míst vůbec nedostanou. Tyto asymetrické a nekonzistentní výsledky zaoblení často nespĺňují tolerance, způsobují tvarové odchylky a zvyšují tak zmetkovitost i náklady.

POROVNÁNÍ ALTERNATIVNÍCH POSTUPŮ

Při hledání alternativního procesu s přesvědčivými výsledky povrchové úpravy spolupracoval výrobce motorů se společností OTEC na hodnocení dvou různých technologií hromadné povrchové úpravy.

První proces, v kulatém vibračním žlabu, se ukázal pro danou aplikaci jako nevhodný: ani po několika hodinách procesu se nepodařilo dostat všechny zlomy hran do tolerančního rozmezí. Zaoblení vzniklé při testech nebylo symetrické ani opakovatelné. Navíc zvýšená hladina hluku a související vibrace představovaly problém vzhledem k tomu, že se v blízkosti používají citlivé měřicí přístroje.

Druhý proces, v zařízení pro proudové omílání OTEC, rychle dosáhl velmi slibných výsledků již při první zkoušce. Díky přesnému umístění komponentu byly všechny defekty hrany v toleranci za pouhých 15 minut, s vysoce symetrickým zaoblením podél celé hrany. Další pokusy potvrdily, že proces je opakovatelný a stabilní. Odchyłka tvaru byla menší než 1 μm - tak malá, že při protahování proti směru toku nebylo nutné provést jedinou úpravu. A konečně, tento proces s nízkou hladinou hluku a vibrací byl vhodný i pro použití v blízkosti citlivých měřicích zařízení.

Tyto výhody již přesvědčily několik výrobců motorů:

- Minimální doba zpracování pouhých 15 minut
- Vysoce symetrické, rovnoměrné zaoblení
- Spolehlivé, opakovatelné výsledky procesu
- Odstranění ořepů beze zbytků
- Minimální tvarové odchylky v obvodových závěsech lopatek
- Spolehlivá, měřitelná shoda s úzkými tolerancemi menšími než 1 μm
- Čistě mechanické odstraňování materiálu bez použití chemických urychlovačů procesu

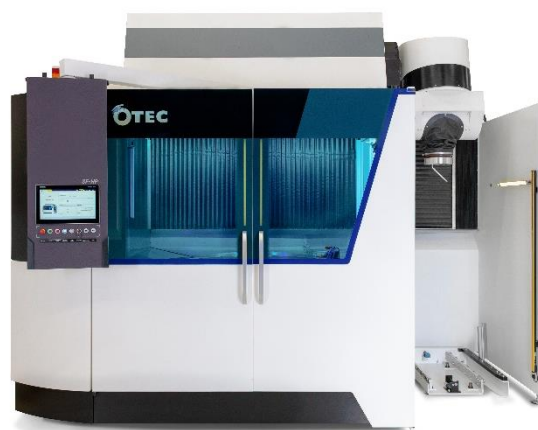
JAK FUNGUJE PROUDOVÉ OMÍLÁNÍ?

Při povrchové úpravě proudovým omíláním, které vyvinula společnost OTEC, jsou komponenty, jako jsou disky turbín a lopatky turbín nebo kompresorů, upnuty do držáku a ponořeny do rotujícího proudu brusných nebo leštících médií. Komponenty lze v proudu médií podle potřeby otáčet nebo nastavovat pod určitými úhly.

Relativní pohyb mezi součástmi a médii vytváří rovnoměrný povrch. Obrovská obráběcí síla až 9 tun používaná při proudovém omílání dokáže odstranit materiál rychleji a přesněji než jakýkoli jiný typ procesu povrchové úpravy:

V závislosti na velikosti komponentu, výchozím stavu a přípravě (např. předfrézování) lze už během 15 minut vytvořit zaoblení o poloměru až 700 μm . Díky jemnosti médií je proces zaoblování vhodný i pro složité, těžko dosažitelné geometrie.

Společnost OTEC je jediným dodavatelem zařízení pro proudové omílání s integrovanou automatizací pro velké a těžké součásti: nově vyvinutý stroj SF-HP je vhodný pro obrobky o průměru až 650 mm a hmotnosti až 200 kg.



DEFINUJTE SVŮJ PROCES S POMOCÍ ODBORNÍKŮ OTEC PRÄZISIONSFINISH



Technologie proudového omílání společnosti OTEC je ideální volbou pro komponenty s náročnými požadavky na následné zpracování.

Příkladem jsou lopatky turbín a kompresorů, závěsy lopatek turbín, lamely, servoventily, ozubená kola, kuličkové matice a součásti podvozku. Tým specialistů v OTEC Finishing

Center je připraven pomoci s definováním vašeho procesu - bez ohledu na geometrii, kvalitu povrchu nebo požadavky na zaoblení. Spolupracujte s námi na nalezení toho správného procesu pro váš díl. Sjednejte si ještě dnes schůzku a podívejte se, jak se váš vzorek zpracovává, osobně nebo virtuálně.



Zjistěte více o
finální povrchové úpravě >>

O SPOLEČNOSTI OTEC PRÄZISIONSFINISH GMBH

Společnost OTEC Präzisionsfinish GmbH nabízí technologii pro dosažení dokonalých povrchů. Zařízení OTEC se používají k vyhlazování, leštění, přesnému zaoblování hran a odstraňování ořepů na různých obrocích s cílem zlepšit kvalitu povrchu. Společnost OTEC má celosvětovou působnost podporovanou mezinárodními obchodními partnery. Společnost OTEC má rozsáhlé technické znalosti a zkušenosti, které jsou špičkou na trhu v oblasti vývoje dokonalé souhry stroje a brusiva, a jsou přínosem pro celou řadu průmyslových odvětví, včetně potravinářského, nástrojářského, zdravotnického, klenotnického, automobilového a leteckého průmyslu.

OBRAŤTE SE NA NAŠEHO SPECIALITU V OBLASTI LETECKÉHO PRŮMYSLU



Adrian Kofler (M.Eng.)
+ 49 (0) 70 82 - 49 11 20
a.kofler@otec.de

Exkluzivní zastoupení společnosti OTEC
Advantage-fl.cz s.r.o.
U Trati 970/38, 100 00 Praha 10
tel. +420 605 216 756
e-mail: info@advantage-fl.cz