UNIKÁTNÍ VYSTRUŽOVACÍ NÁSTROJE

www.mmspektrum.com/111024

Ham-Final, Sauer Danfos

Sauer Danfoss patří k předním světovým výrobcům a dodavatelům hydraulických systémů pro mobilní pracovní stroje. Jedná se o axiální pístové hydrogenerátory, hydromotory, rozvaděče, hydrostatické pohony, servořízení a mnoho dalších příbuzných produktů. Do výrobního závodu na Slovensku v Považskej Bystrici byla průběžně od roku 1995 koncentrována výroba dílů hydromotorů. Zajištění plánovaných objemů výroby vyžadovalo rozsáhlou inovaci procesu výroby.

V rámci inovace procesu výroby bloků válců hydromotorů došlo k velmi komplexním změnám:

- byly nakoupeny a zprovozněny nové obráběcí stroje Grob;
- byly inovovány technologické postupy obrábění včetně aplikace nově vyvinutých nástrojů;
- byly inovovány postupy kontroly a měření včetně pořízení nových měřicích zařízení.

Mezi klíčové oblasti, které zajistily úspěšné zvládnutí procesu výroby bloků válců hydromotorů, patří obrábění velmi přesných pístových děr. Na rozměr, tvar i drsnost povrchu obrobených děr jsou kladeny velmi vysoké požadavky nejen z důvodu správné funkce, ale i z pohledu stoprocentně zaručené smontovatelnosti. To konkrétně vyžaduje vyrábět díry o průměrech 16,1 až 25,9 mm a hloubkách 3÷4x D ve stupni přesnosti IT5-IT6 s drsností povrchu Ra = 0,25 μm.

Původní technologie

Původní technologie dokončování děr byla postavena na využití dvoubřitých vystružovacích nástrojů se seřiditelnými vyměnitelnými břitovými destičkami z cermetu s PVD povlakem mechanicky upevněnými v ocelovém tělese se třemi napájenými vodicími lištami z PKD. Nastavování polohy řezných destiček se provádělo v toleranci 0,002 mm na speciálním zařízení. Výsledky přesnosti vystružených děr a trvanlivosti břitů výstružníku byly velmi ovlivněny lidským faktorem.

Průměrná trvanlivost břitů výstružníku dosahovala 24 obrobků (tj. cca 10 m vystružené díry). Při produkci 88 000 obrobků to znamená cca 3 600x vyměnit výstružník a nastavit polohu řezných destiček v tělese výstružníků. Seřizování výstružníků, prostoje stroje, výměna nástrojů a odladění prvního obrobku, to vše výrazně ovlivňovalo produktivitu práce. Po vystružování následuje konečná operace válečkování povrchu.

Blok válců hydromotorů, zušlechtěná ocel s pevností 1000 MPa

Inovace vystružování děr

Se žádostí o spolupráci na inovaci vystružování děr v tělese hydromotorů byli osloveni přední světoví výrobci nástrojů, jako například Sandvik Coromant, Mapal, Dihart a další. Nejlepší výsledky včetně splnění požadovaných parametrů nakonec přinesla spolupráce s firmou Ham-Final – aplikace jejích nově vyvinutých vystružovacích nástrojů řady MT.

Ham-Final, s. r. o., je německo-česká společnost, kterou založili v roce 1997 Stanislav Fiala se svou firmou Final v Brně a Dipl. Ing. Andreas Maier jako majitel firmy HAM GmbH z Německa, což je tradiční celosvětově zavedený výrobce řezných nástrojů. Ham-Final je v rámci skupiny HAM samostatným ekonomickým subjektem zaměřeným na vývoj, výrobou a prodej nástrojů pro dokončování velmi přesných děr s břity z produktivních řezných materiálů, jako jsou cermety, PKD, CBN. Většina nástrojů nabízených společností Ham-Final je výsledkem vlastního výzkumu a vývoje.

Technické řešení

Firma Ham-Final v roce 2005 nabídla pro vystružování pístových otvorů svou nově vyvinutou vystružovací hlavici MT3. Již první výsledky přesahovaly výkony doposud používaných výstružníků. V následujících 5 letech pracovníci Ham-Final a Sauer Danfoss spolupracovali na optimalizaci vystružovací hlavice MT3, její konstrukce, materiálu břitů, povlaku atd. Garanty projektu byli za Sauer Danfoss manažer týmu Motor Miroslav Martikáň a za Ham-Final ředitel společnosti Stanislav Fiala. Konstrukce výstružníku je výrazně odlišná od tradičních výstružníků a je patentově chráněna v sedmi zemích Evropy.

Vystružovací nástroje řady MT3 jsou určeny pro vystružování velmi přesných děr především tam, kde jsou kladeny požadavky na toleranci průměru 0,006–0,012 mm, tvarovou přesnost děr do 0,005 mm a kvalitu povrchu do Ra 0,5. Vystružovací nástroj MT3 se skládá z ocelového držáku a vyměnitelné vystružovací hlavice (viz obr.).

Vystružovací hlavice je vyrobena z tělesa ze SK, ke kterému jsou připájeny tři řezné břity na jedné polovině řezné části výstružníku a na druhé polovině jsou připájeny dvě vodicí lišty. Řezné břity a vodítka lze kombinovat z různých materiálů, např. CBN, Keramika, CVD, PKD aj.

Výsledky

Po dlouhodobém testování a vyhodnocování v podmínkách Sauer Danfos se prokázalo, že výsledky s nástroji Ham-Final řady MT převyšují 7,5x výsledky původních nástrojů. Nasazením vystružovacích hlavic MT3, úpravou technologie přípravy díry a optimalizací pracovních podmínek obrábění bylo dosaženo:

- vyšší spolehlivosti výrobního procesu (snížení zmetkovitosti);
- vyšší trvanlivosti břitů výstružníku – z původních 24 ks na 180 ks;
- snížení neproduktivních časů výroby (odstranění seřizování VBD, zvýšení posuvu výjezdu z řezu). Nasazení vystružovacích hlavic MT3 spolu s ostatními novými nástroji a optimalizace procesu přispěly ke zvýšení využití obráběcích center ze 75,3 % v roce 2007 na 85,5 % v roce 2011;
- zvýšení provozní spolehlivosti a životnosti hydromotorů při praktickém zatížení prostřednictvím sledování integrity povrchu obrobených děr.

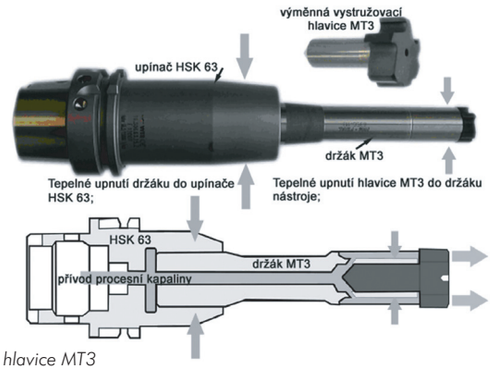
Garanti projektu: manažer týmu Motor Miroslav Martikáň ze Sauer Danfoss a ředitel společnosti Stanislav Fiala za Ham-Final.

Integrita povrchu jako vyšší úroveň sledování vlastností obrobku

Pojem integrita povrchu popisuje stav a vlastnosti povrchové vrstvy obrobku s ohledem na způsob obrábění (volbu nástroje, pracovních podmínek atd.) a následné užitné vlastnosti a životnost výrobku. Především v hydraulických komponentech je v mnoha případech kvalita zhotoveného povrchu díry přímo úměrná užitným vlastnostem výrobku, jako je účinnost, výkon (propustnost), životnost apod.

V povrchové vrstvě materiálu se koncentrují vlivy napětí a zdroje únavových trhlin od provozního zatížení, vliv koroze, účinky tepelného namáhání, chemické vlivy aj. Stav povrchové vrstvy materiálu má zásadní vliv na kluzné vlastnosti třecích ploch, na jejich únosnost, odolnost proti opotřebení atd. Pojem integrita povrchu shrnuje komplexní hodnocení vytvořeného povrchu, například hodnoty drsnosti, povrchové charakteristiky, zbytková napětí, povrchové a podpovrchové vady a další kritéria hodnocení povrchu.

Pečlivým sledováním užitných vlastností a trvanlivosti výrobku (hydromotorů) se v procesu inovace výroby stala integrita povrchu novým komplexním kritériem kvality obrobených děr bloků válců hydromotorů. Rozšířila tak původně sledované parametry tvarové, rozměrové přesnosti a drsnosti povrchu o další parametry, které zajistí vyšší užitnou hodnotu hydromotorů.



Vystružovací nástroj a hlavice MT3

Závěr

Dlouhodobá spolupráce pracovníků Sauer Danfoss a Ham-Final při zavádění inovací technologie výroby s využitím nově vyvinutých nástrojů MT3 umožnila dosažení plánované výroby při zajištění vysoké reprodukovatelnosti kvality. Inovovaná technologie s nástroji Ham-Final splňuje komplexní požadavky na integritu povrchu zajišťující lepší užitné vlastnosti a životnost hydromotorů. Úspěšná spolupráce obou firem se neomezila jen na obrábění děr bloků válců hydromotorů. Nově vyvinuté a inovované nástroje Ham-Final v současné době nahrazují v inovovaném procesu obrábění 20 původních tradičních nástrojů. Zavedením nástrojů Ham-Final se v letošním roce oproti původní technologii z roku 2005 dosáhne ve firmě Sauer Danfoss úspory cca 9 000 Nh. Uvedené je dokladem, že inovace procesů výroby a výrobků je velmi reálnou cestou ke zvyšování produktivity a snižování nákladů.

ING. KAREL KOUŘIL, PH.D.

Placená inzerce

nexnet CAD/CAM SOFTWARE

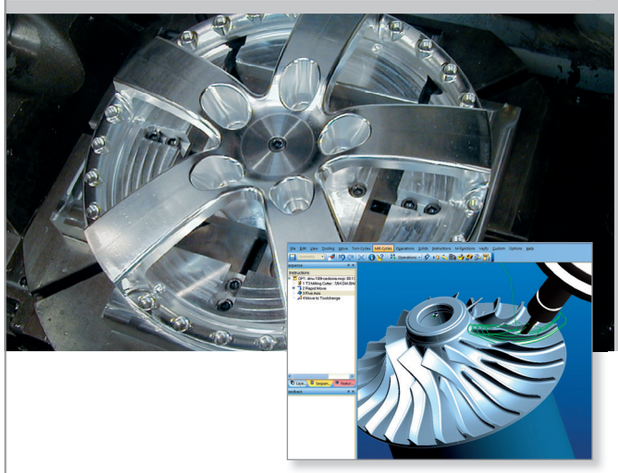
Přijďte si pro svou slevu
Veletržní soutěž MSV 2011, Pav.P / stánek č. 032

edgecam AUTORIZOVANÝ PRODEJCE

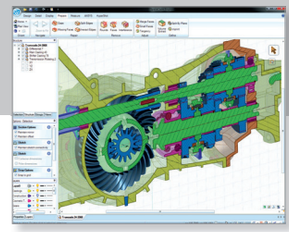
SPACECLAIM CORPORATION

Jediný CAM systém, který kdy budete potřebovat

Objevte revoluční přímé 3D modelování!



- úžasně rychlé vytváření a úprava 3D modelů bez útvarů
- neuvěřitelně intuitivní ovládání bez náročného školení
- rychlá úprava modelů z jakéhokoliv modelu 3D modeláře pro:
  - Analýzy a Kalkulace (Simulace, atp..)
  - Zakázkovou CNC výrobu
  - Rapid prototyping
  - Speciální funkce pro plechařský průmysl a tváření



Otestujte SpaceClaim
v plné verzi zcela zdarma!
na www.nexnet.cz

Blansko, Kroměříž, Uherský Brod, Zlín, Žilina

Kontaktujte obchodní oddělení 573 332 143
e-mail: obchod@nexnet.cz, www.nexnet.cz

CAD/CAM řešení pro modelování - obrábění - tváření - robotiku
Alphacam - Edgecam - Radan - SpaceClaim - Eureka - Nástrojárna