

S přesností na ušlechtilý design

Vysoce přesný systém měření posunu pro zpracování drahých kamenů

Zpracování drahých kamenů je vysoce kvalifikované řemeslo, které se však neobejde bez precizní strojové výroby, jak působivě uvádí Herbert Stephan KG. Výrobce drahých kamenů dlouhodobě vyvíjí vlastní stroje a při některých speciálních řešeních se spoléhá mimo jiné na senzorovou techniku od společnosti ipf electronic. "Zpracování drahých kamenů je dnes samostatným průmyslovým odvětvím, které vyžaduje vysoce specializované stroje," říká André Jakoby, který je ve společnosti Herbert Stephan KG zodpovědný za údržbu elektrických systémů. Společnost se sídlem ve Frauenbergu nedaleko Idar-Obersteinu zaměstnává 230 lidí a je jednou z největších firem v regionu na zpracování drahých a polodrahokamů i syntetických kamenů (viz Symbióza špičkové technologie a tradice).

High-tech výroba s vlastním vývojem

Společnost, která má vlastní technologické centrum a výrobní závod rozkládající se v sedmi halách o celkové ploše přibližně 4 400 metrů čtverečních, se označuje za high-tech manufakturu. A právem, jak ví André Jakoby: "Pro mechanické zpracování drahých kamenů v podstatě neexistují standardní řešení." Proto společnost Herbert Stephan KG vyvíjí vlastní stroje, včetně vlastního programování softwaru pro řízení (jednotky). Společnost nyní disponuje více než 130 speciálními stroji. "Díky tomuto důslednému vlastnímu vývoji máme v našem segmentu rozhodně jedinečnou prodejní výhodu a v některých oblastech zpracování drahých kamenů jsme dokonce lídrem na trhu. Naši výrobu navíc neustále rozšiřujeme o moderní CNC stroje."

Krásné tvary, motivy a vzory pomocí ultrazvukové technologie

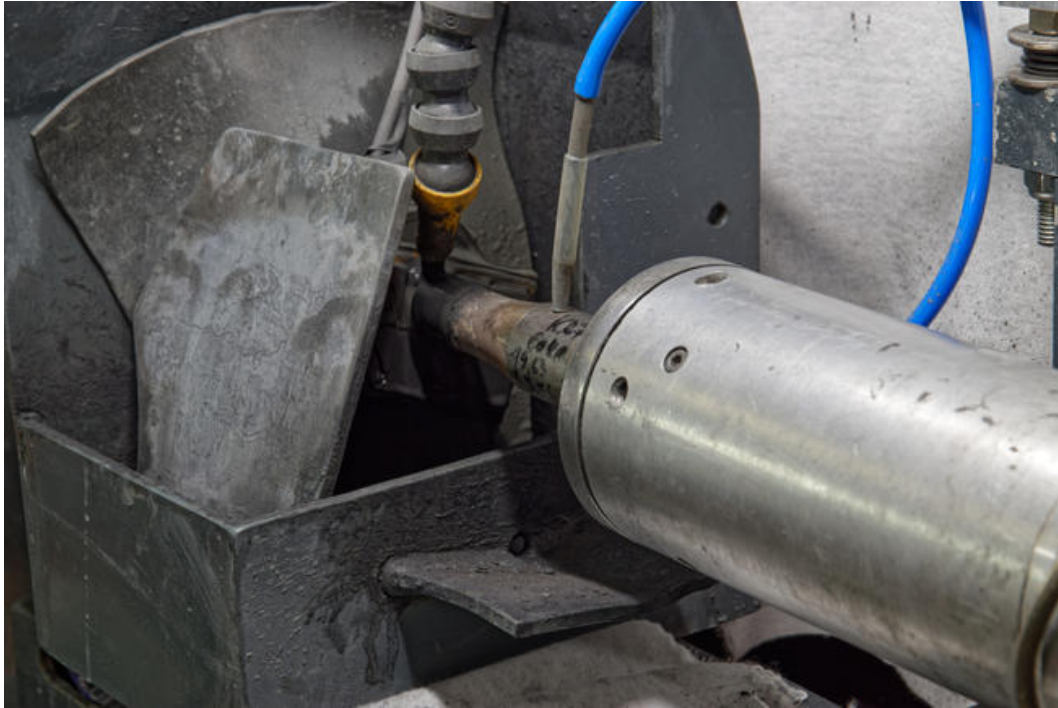
Jednou z hlavních kompetencí společnosti Herbert Stephan KG je gravírování tvarů, motivů nebo vzorů pomocí ultrazvukové technologie a negativních matric do syntetických a pravých drahých kamenů. "Řešení, které jsme vyvinuli, nám umožňuje strojovou výrobu velkých množství za konkurenceschopné ceny, přičemž jeden zaměstnanec může obsluhovat několik strojů najednou. Nyní máme v provozu přibližně 50 těchto ultrazvukových strojů," vysvětluje Jakoby a popisuje výrobní proces: "Negativní matrice se připájí na ultrazvukovou hlavu a poté se pomocí vysokých oscilací a karbidu bóru jako brusné emulze opracuje odpovídající tvar do kamene. Tímto způsobem můžeme vyrábět motivy, které nelze běžně vybrousit, např. Tento proces používáme mimo jiné také k lisování prohlubní do kamenů pro zlaté inkrustace."



Speciální stroj umožňuje vytvářet velmi složité vzory a tvary, jak ukazuje tento a následující obrázek: růže z opálu (Obrázek: Herbert Stephan KG).



... želva z nefritu. (Obrázek: Herbert Stephan KG)



Příslušný tvar se do kamene opracovává pomocí negativní matrice připájené na ultrazvukovou hlavu. Zřetelně je také vidět přídavek karbidu bóru během procesu. (Obrázek: ipf electronic)

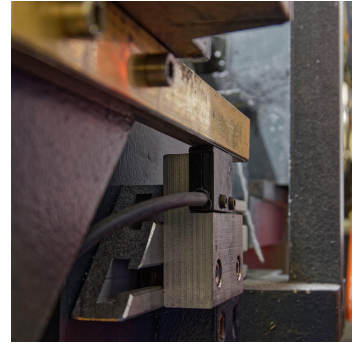
Příliš nepřesný a zranitelný systém vytahování kabelů

Rozhodujícím parametrem při obrábění je co nejpřesnější a nejpřesnější umístění nástroje na obrobku. Dříve se k tomuto účelu používal systém tažení lanem, který však opakovaně způsoboval problémy kvůli oscilacím souvisejícím s procesem v rozsahu 22 kHz a také kvůli karbidu bóru používanému při obrábění. "Systém byl nejen náchylný k opotřebení a znečištění, ale také nepřesný, protože se neustále měnily předdefinované parametry, např. nulová poloha posuvu nástroje. Proto jsme museli systém pro tažení lanka často překalibrovávat, někdy i během výroby výrobní dávky. Když jsme hledali alternativu, obrátili jsme se na společnost ipf electronic, protože s ní v některých oblastech spolupracujeme již dlouho," uvádí André Jakoby. Díky inkrementálnímu magnetickému systému měření posuvu měl specialista na senzory ze Sauerlandu konečně k dispozici řešení, které splňovalo rozhodující požadavky, zejména pokud jde o přesnost a spolehlivost.

Od obdélníkového impulsu k přesné vzdálenosti

Systém měření posunutí se v podstatě skládá ze snímače **MW110430** ve stupni krytí IP67 jako snímací hlavice s velmi vysokým rozlišením 10 µm a monitoru impulzů **WY050100**. V magnetických měřicích systémech se snímač obvykle pohybuje bezkontaktně prostřednictvím magnetické pásky. André Jakoby vysvětluje: "Na našem speciálním stroji je však snímač trvale namontován na stroji, zatímco magnetická páska, která je připevněna k pohonu nástroje a chráněna přídatným páskem z nerezové oceli, se pohybuje prostřednictvím snímače.

Toto řešení zajišťuje, že připojovací kabel pro snímač nepodléhá opotřebení v důsledku pohybů posuvu nástroje. "Podobně jako na rotoru motoru se na magnetické pásce střídají severní a jižní póly s přesně uspořádanou šířkou pólů 5 mm, které při snímání v senzoru generují sinusové/kosinové kmitání. Snímač tyto oscilace převádí na dva impulsy se čtvercovou vlnou posunutě o 90 stupňů. Výsledné čtyři spínací hrany lze prostřednictvím pulzního monitoru použít k určení a vizualizaci vzdálenosti ujeté při posuvu nástroje nebo požadované hloubky negativní matrice a směru jejího pohybu.



Senzor **MW110430** je namontován na stroji tak, aby nedocházelo k opotřebení připojovacího kabelu. Magnetická páska, která je připevněna k pohonu a chráněna před znečištěním přídatnou páskou z nerezové oceli, je umístěna nad snímačem. (Obrázek: ipf electronic)

Požadavky na vysoké rozlišení a vzorkovací frekvenci

"Protože kameny jsou někdy silně jen dva až tři milimetry a hloubka se někdy pohybuje v řádu setin milimetru, musí být pohonný systém mimořádně přesný. Tuto přesnost nám zajišťuje vysoké rozlišení senzoru 0,01 mm," říká Jakoby. Vzhledem k tomu, že postup je také velmi pomalý a proces zároveň generuje silné vibrace, je také nutné zaznamenávat impulsy čtvercových vln s nejvyšší možnou vzorkovací frekvencí. I zde platí, že vstupní frekvence nebo vzorkovací frekvence monitoru impulzů 250 kHz v porovnání s ultrazvukovou frekvencí nástroje 22 kHz znamená, že systém je vždy na bezpečné straně, zejména proto, že systém zpracovává impulsy velmi čistě díky vysokému rozlišení, a to i když je suport nástroje zasunut ručně.

André Jakoby vysvětluje: "Před zahájením obrábění musí být posuv nástroje přesně v nulové poloze, aby bylo zachováno přesné přednastavení pro gravírování. Po obrábění, ale částečně i pro kontrolu během počátečního obrábění, se nástrojový suport s raznicí zasouvá ručně. Vysoce přesný systém měření polohy nyní zajišťuje, že při následném opětovném spuštění nebo na začátku nové výrobní série je matrice opět přesně v nulové nebo počáteční poloze. Se systémem vytahování lanka mohlo dojít ke ztrátě této polohy při rychlém zasunutí vozíku s matricí, takže jsme ji museli znovu nastavovat."

Barevný displej vizualizuje provozní stavy

Monitor pulzů, který je navržen jako zařízení na čelním panelu, se parametrizuje prostřednictvím integrovaného dotykového panelu, přičemž jsou aktuálně uloženy celkem čtyři rozměry. Monitor pulzů je přednastaven tak, že během provozu stroje zobrazuje aktuální rozměry zeleně. Po dosažení nastavené hodnoty se stroj vypne a zobrazení se změní na červené. "Pracovník odpovědný za stroj tak okamžitě vidí, kdy bylo zpracování kamene dokončeno."



Monitor impulzů má v současné době čtyři lisovací rozměry (C1 až C4) pro záporné matice, které lze zvolit stisknutím tlačítka. Zařízení na čelním panelu vizualizuje aktuální rozměr pro předsun zelenými číslicemi. Po dosažení nastavené hodnoty hloubky matrice se zobrazení změní na červené. (Obrázek: ipf electronic)

Zavedený standard

Podle Andrého Jakobyho je řešení od společnosti ipf electronic lepší než konvenční systémy měření polohy, protože nejenže splňuje požadovanou vysokou přesnost, ale také funguje bezkontaktně, a proto je necitlivé na mechanické zatížení a vibrace. Dokonce ani znečištění od karbidu bóru již neovlivňuje výrobní proces, protože pracovníkům stroje stačí jednou týdně odstranit zbytky emulze z pásu z nerezové oceli pomocí hadříku. "Mezitím se inkrementální systém měření vzdálenosti od společnosti ipf electronic etabloval jako standard pro naše ultrazvukové stroje, který je přesný a spolehlivý. Deset strojů již bylo tímto řešením vybaveno a dalších 20 bude postupně následovat," uzavírá André Jakoby.



André Jakoby, odpovědný za údržbu elektrických systémů ve společnosti Herbert Stephan KG: "Systém inkrementálního měření vzdálenosti od společnosti ipf electronic se etabloval jako standardní řešení pro naše ultrazvukové stroje." (Obrázek: ipf electronic)

Symbióza špičkových technologií a tradice

Společnost Herbert Stephan KG dodává šperkařskému průmyslu po celém světě již více než 75 let. Společnost sídlí ve Frauenbergu (Porýní-Falc) a kombinuje tradiční řemeslnou výrobu s nejmodernějšími technologiemi. Vlastní technologické centrum s vysoce specializovanými stroji a automaty, které jsou neustále a důsledně dále vyvíjeny, je v oboru považováno za jedinečné. Společnost Herbert Stephan KG je lídrem na trhu ve výrobě strojově gravírovaných drahých kamenů a prostřednictvím 60 zpracovatelských center realizuje ročně statisíce rytin vysoké kvality a přesnosti. Vedle ultrazvukového a CNC gravírování na strojích vyvinutých ve vlastní režii nabízí společnost také výrobu vzorových kamenů jako "modelů za chodu" pomocí rychlého prototypování.



Sídlo společnosti Herbert Stephan KG ve Frauenbergu u Idar-Obersteinu. (Obrázek: Herbert Stephan KG)