

Optická kontrola svaru

Barevný snímač detekuje svarový šev v žíhaných trubkách

Který dodavatel se nemusí potýkat s rostoucím tlakem na náklady a stále přísnějšími požadavky na kvalitu ze strany svých zákazníků? Avšak ti, kteří vědí, jak využít inteligentní senzorovou technologii tam, kde slibuje skutečné výhody, mohou tuto rovnováhu zvládnout a jsou pravděpodobně o krok napřed. Příkladem může být společnost specializující se na technologii tváření za studena a tváření, která vyrábí šrouby a tlakové trubky a trubky pro vedení médií pro automobilový průmysl, průmysl domácích spotřebičů a větrnou energii.

Požaduje se jasné zarovnání svarového švu

V konkrétním případě musí společnost vyrábět ohýbané trubkové díly pro automobilový průmysl ze svařovaných a žíhaných trubek o délce přibližně 600 mm a průměru přibližně 20 mm. Během výrobního procesu, při kterém se obrobky nejprve ohýbají a poté lisují, musí být vnitřní svarový šev trubek jasné zarovnaný.

"Polohu svaru trubek v konečném výrobku určuje zákazník s přísnými tolerancemi. Nikdy se nesmí nacházet v poloměru ohybu během procesu ohýbání, protože by mohlo dojít k prasklinám v obrobku, zejména při následném lisování," zdůrazňuje technický manažer společnosti. Vzhledem k těmto specifickým parametrům hledala společnost senzorovou technologii, která by byla schopna spolehlivě identifikovat polohu svaru, který je před ohýbáním víceméně jasně viditelný uvnitř trubky.

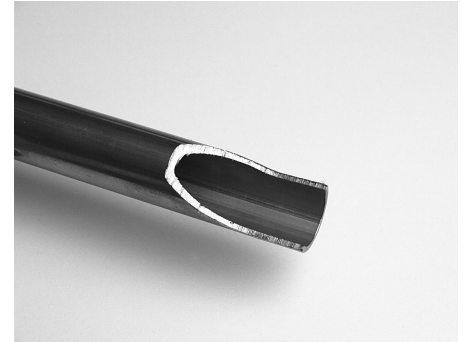
Ruční polohování je rychlejší než automatizace

Jako řešení byla původně zvažována zkouška magnetickou rezonancí vířivých proudů, protože jeden z dodavatelů společnosti v oblasti technologie tváření za studena a tváření již dosahoval velmi dobrých výsledků při identifikaci svárů trubek touto metodou. "Spolehlivé rozpoznání svaru je časově kritickým faktorem celého výrobního procesu," zdůrazňuje technický manažer. Zkouška magnetickou rezonancí vířivých proudů vyžaduje automatické polohování obrobku, protože svár musí projít detekčním rozsahem senzoru celkem čtyřikrát, aby byl jednoznačně identifikován.

"Navzdory automatizovanému polohování by tento postup zabral více času než ruční uvedení trubky do správné polohy pro následné zpracování a použití jiné metody pro rozpoznání svarového spoje. Vzhledem k tomu, že test vířivými proudy by také vyžadoval další přídavná zařízení k naší výrobní lince, pro která jednoduše nebyl dostatek místa, tento návrh jsme zamítli." Požadované řešení proto muselo být kompaktní, mohlo být integrováno do výrobního procesu bez velkého množství montážních prací a také umožnit rychlou a mimořádně spolehlivou identifikaci svaru.

Skutečné výzvy pro senzorové technologie

Se slibnou alternativou k testu magnetickou rezonancí vířivými proudy nakonec přišla společnost ipf electronic, která vyvinula barevný senzor vířivých proudů. **OF50řady**, přesněji řečeno **OF500180doporučeno**. "Řešení, které se skládá z barevného senzoru, fotovodivého optického vlákna s lineárním výstupem světla a zvětšovací optiky, si nás okamžitě získalo díky své kompaktní konstrukci a jednoduché instalaci. Muselo však ještě prokázat svou výkonnost při procesně spolehlivém rozpoznání svaru, což u žíhaných trubek není snadný úkol," říká technický manažer, bílý. V případě nežíhaných obrobků je spolu se svarovým spojem na obou stranách vidět velmi zřetelná tepelně ovlivněná zóna, která barevně vystupuje z podkladu. "U žíhaných trubek takové barvy popouštění buď zcela zmizely, nebo jsou v důsledku 'normalizace' viditelné jen velmi slabě."



Tak, aby **OF500180** byl i přes tyto problémy schopen jasně rozpoznat svár uvnitř trubky, doplnila společnost ipf electronic hardware o další inteligenci v podobě parametrizačního softwaru. Tento software, speciálně vyvinutý pro barevné senzory, umožňuje spolehlivé vyhodnocení barevnosti objektů i za extrémně obtížných podmínek.

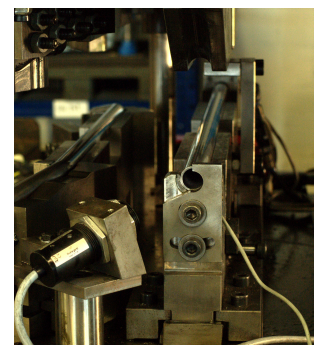
Vytvářejte skupiny namísto dlouhého hádání.

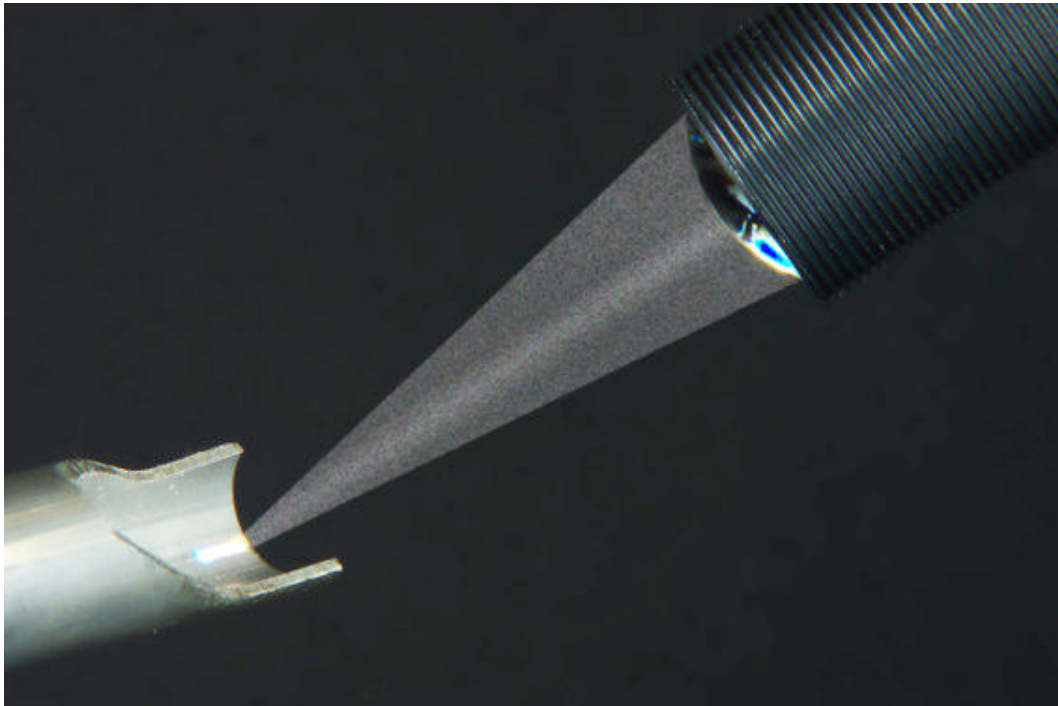
V této souvislosti mohou uživatelé systémových řešení společnosti ipf electronic využívat "speciální funkci" softwaru, která umožňuje kombinovat několik naučených hodnot objektu nebo oblasti objektu do barevných nebo referenčních skupin jako referencí pro stavy IO nebo NOK. V případě dosud popsané aplikace to znamenalo naučit několik svarů s nejrůznějšími charakteristikami a uložit je do skupiny pro stav "svar přítomen" v tabulce referencí/učení softwaru. Kromě toho bylo naučeno několik dalších hodnot pro povrchy na vnitřní straně trubky: oblasti bez svarových švů nebo oblasti se šmouhami, pruhy a zabarveními, které vypadají velmi podobně jako svarové švy, ale mohou se objevit například při žíhání trubek. Tyto hodnoty byly uloženy do druhé skupiny v tabulce referencí/učení pro stav "svarový šev není přítomen".

Tímto způsobem má snímač k dispozici dvě "barevné nebo referenční skupiny" pro vyhodnocování vnitřku trubky, přičemž jedna skupina obsahuje všechny hodnoty, které představují přítomnost svaru, zatímco druhá skupina sdružuje všechny reference, které označují stav NOK detekční oblasti, tj. stav "není přítomen svar".

Jasně rozlišení pomocí lineárního světelného bodu

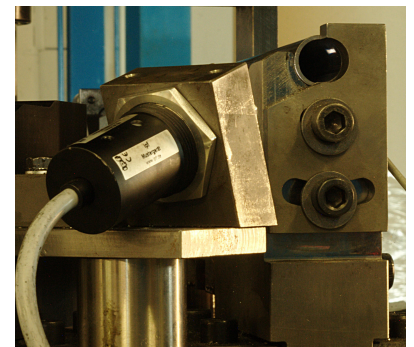
Snímač byl namontován v pracovní vzdálenosti přibližně 80 mm od detekční oblasti bočně od ohýbacího a lisovacího nástroje tak, aby nepřekážel manipulaci s obrobky ve výrobním procesu. Pro rozpoznání svaru vytváří zaostřovací čočka OF500180 spolu s vláknovou optikou lineární světelný bod pod úhlem dopadu přibližně 50 stupňů na kontrolní oblast. Tato světelná skvrna zajišťuje, že senzor má dostatečně "dlouhý" detekční dosah, aby byl schopen jasně rozlišit mezi svarovým švem a např. zbytky žíhacích procesů (jako jsou tmavé čáry nebo pruhy).





Správná poloha obrobku

Při obrábění se trubka nejprve vloží do ohýbacího nástroje a otáčí se rukou, dokud snímač nerozpozná svár. Za tímto účelem přístroj porovná aktuálně zaznamenané hodnoty se záznamy ve dvou skupinách referenční/učební tabulky. Pokud jsou tyto shody ve skupině pro stav IO, byl rozpoznán svarový šev. Snímač pak vysílá signál do PLC (programovatelného logického automatu) stroje, který následně vyše spínací signál do pneumatického válce, který pevně fixuje trubku v nástroji. Nyní, když má svarový šev správné nastavení pro zpracování, lze obrobek ohýbat a lisovat v následujícím pracovním kroku.



Otázka několika vteřin

Systém od společnosti ipf electronic se ve společnosti zabývající se technologiemi tváření za studena a tvářením používá od března 2014 a dosud udělal na technického ředitele společnosti dojem, pokud jde o spolehlivost procesu: "Kompletní zpracování obrobku, které zahrnuje detekci svarového švu pro správné umístění trubky pro ohýbání, trvá jen několik sekund, takže můžeme vyrobit odhadem několik set ohýbaných trubek za hodinu."