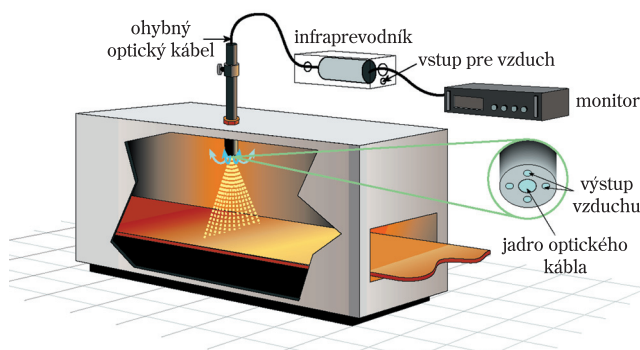


Bezdotykové meranie teploty - príklady z praxe (1)

V praxi sa často vyskytujú prípady merania teploty, keď nie je možné použiť priame meranie (t. j. keď nie je snímač v priamom styku s meranou látkou), alebo ak by priame meranie neposkytovalo spoľahlivé hodnoty. V tomto príspevku budú prezentované viaceré príklady z praxe, ktoré predstavujú výhodné použitie práve bezdotykového merania teploty.

Meranie teploty kovu v procese zušľachtovania

Pri procesoch ako je žihanie kovu alebo galvanizácia v peci je riadenie teploty vo vnútri pece optimálnou cestou na zabezpečenie vysokej kvality finálneho výrobku. Využitie bezkontaktného monitorovania teploty zušľachtovaného kovu výrobkami firmy OMEGA Vanzetti vo vnútri pece umožňuje zabezpečiť v konečnom efekte vyššiu ziskovosť než sledovanie vonkajšej teploty pece. Rýchla odozva systému umožňuje zvýšiť produktivitu pri zachovaní vysokej kvality finálneho výrobku.



Obr.1 Meranie teploty kovu pri žihaní alebo galvanizácii v peci s riadenou atmosférou

Pretože povrchová teplota materiálu je najdôležitejším prvkom v procese zušľachtovania kovu, najlepším spôsobom je priamo merať túto teplotu než využívať na určenie teploty rôzne aproximácie podľa meranej teploty okolia.

Výhody bezdotykového merania teploty produktmi od OMEGA Vanzetti:

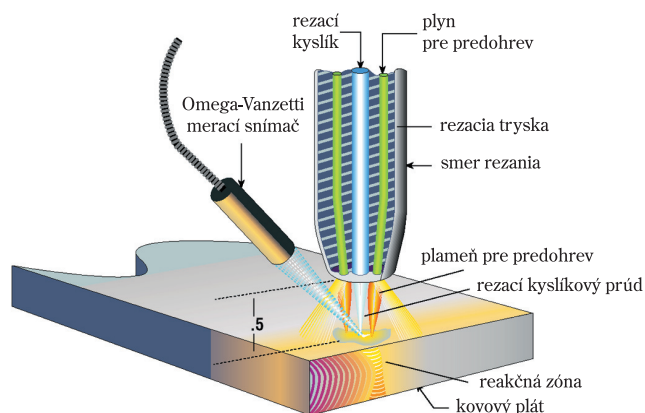
- rýchly čas odozvy do 5 ms,
- možnosť využitia v mnohých iných aplikáciách,
- široký rozsah meranej teploty,
- zrýchlenie výroby riadením v reálnom čase,
- možnosť výberu riadenia teploty ON/OFF alebo proporčionalnej regulácie
- viackanálový vstup,
- nastaviteľná emisivita,
- analógový výstupný signál: 4...20 mA, 0...10 V, termočlánky typu J a K,
- pripojenie meracej hlavice ohybným optickým káblom dĺžky až 9 m (v závislosti od teplotného rozsahu).

Riadenie pri rezaní plameňom

Automatizované rezanie plameňom zahŕňa rezanie podľa načrtnutého modelu (obr. 2) alebo rezanie riadené počítačom pre opakované vytváranie rôznych tvarov z oceleového plátu. V prvej fáze je oceleový plát nahrievaný v danom bode pomocou plameňa zemného plynu alebo propánu, až kým operátor indikuje „tvárnosť“ taveného kovu. V tomto momente sa do plameňa plynu pridá kyslík

a prepáli natavený oceleový plát a začína sa samotný proces rezania. Ak sa kyslík pridá predčasne, dochádza k defektnému rezu, ktorý zanecháva na ocelej doske nežiadúci drsný rez, dierky a priehlbiny.

Na meranie teploty v bode rezu možno použiť optický snímač OMEGA Vanzetti, ktorý využíva prenos informácií o teplote optickým zväzkom prechádzajúcim naprieč plameňom. Vyhodnocovacia jednotka s výstupným relé zabezpečuje, že dôjde k pridaniu kyslíka v momente dosiahnutia požadovanej teploty tak, aby bol rez vysoko kvalitný.



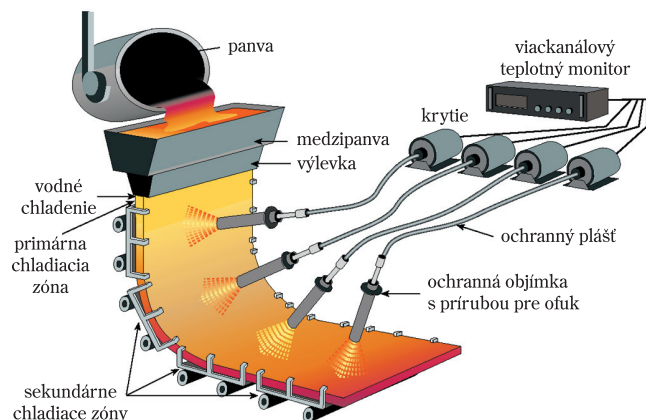
Obr.2

Výhody merania v bode rezu:

- rýchly čas odozvy – do 10 ms,
- nastaviteľná emisia,
- zvýšenie produktivity a kvality výroby,
- zníženie nepodarkovosti,
- široký rozsah merania teplôt,
- možnosť riadiť pridávanie kyslíka v momente dosiahnutia optimálnej teploty pre rez,
- analógový výstupný signál: 4...20 mA, 0...10 V a termočlánky typu J a K.

Meranie povrchovej teploty konti-odliatku pri kontinuálnom odlievaní

Presné meranie povrchovej teploty odlievanej brámy poskytuje informácie, ktoré sú potrebné na optimálne nastavenie a riadenie ostreku jednotlivých chladiacich zón. Teplota odlievanej brámy sa prechodom jednotlivými chladiacimi zónami kontinuálne mení. Presným monitorovaním teploty a následnou reguláciou ostreku v jednotlivých chladiacich zónach možno dosiahnuť vysokú kvalitu finálneho výrobku. Najvyššia teplota je v mieste výtoku kovu z medzipanvy. Prechodom jednotlivými chladiacimi zónami sa teplota odlievaného kovu progresívne znižuje. Podmienky v odlievacom oblúku sú v rôznych miestach úplne odlišné. Ďalším problémom je množstvo vodnej sprchy, dym a rôzne plyny, ktoré



Obr.3

zhoršujú viditeľnosť. Vhodnou voľbou meracieho snímača firmy OMEGA Vanzetti vrátane vhodného filtra je možné výrazne znížiť tieto problémy s vodnou parou, dymom a inými nečistotami. Snímacia hlavica modelu OH2S (kremíková) pracuje v oblasti, ktorá nie je ovplyvňovaná atmosférickou absorpciou. Rovnako aj hlavica modelu OH2F (síran olovnatý) s filtrom 2,15 mikrónov potláča vplyv atmosférickej absorpcie.

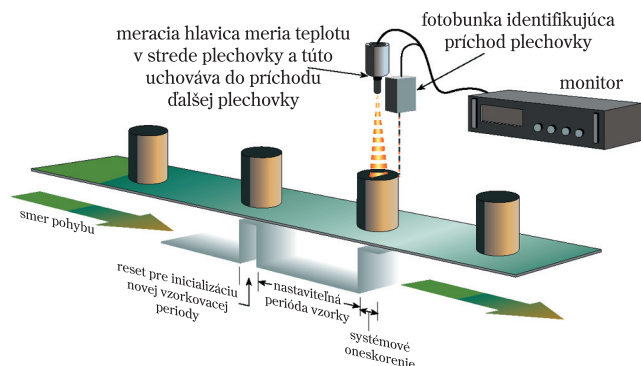
Na obr. 3 je zobrazený merací optický systém s jednotlivými elementmi na monitorovanie povrchovej teploty kovu pri kontinuálnom odlievaní.

Výhody meracieho optického systému so snímacími hlaviciami:

- rýchly čas odozvy do 5 ms,
- možnosť využitia v mnohých iných aplikáciách,
- široký rozsah meranej teploty,
- zrýchlenie výroby riadením v reálnom čase,
- možnosť výberu riadenia teploty ON/OFF alebo proporčionalnej regulácie,
- viackanálový vstup,
- nastaviteľná emisivita,
- analógový výstupný signál: 4...0 mA, 0...10 V a termočlánky typu J a K,
- pripojenie meracej hlavice ohybným optickým káblom dĺžky až 9 m (v závislosti od teplotného rozsahu).

Meranie teploty hliníkových a ocelových plechoviek

Dve skutočnosti vylučujú v tomto prípade použitie bežných metód merania teploty. Ide predovšetkým o krátku dobu merania (typicky 50 ms), ako aj nemožnosť dotýkať sa plechoviek. Infračervené monitory však majú vhodnú dobu odozvy a je len nevyhnutné, aby pri takomto meraní plechovky prekryvali ich zorný kužeľ. Synchronizáciu merania možno uskutočniť pomocou bezdotykového snímača zapnutia/vypnutia a nameranú hodnotu uchovať. Je vhodné použiť fotosnímače necitlivé na žiarenie atmosféry pece. OMEGA Vanzetti vyvinula a vyrobila detekčnú hlavu OS 1512, ktorá je ideálna na sledovanie výrobkov na sériovej linke pri relatívne



Obr.4

nízkych teplotách. Teplotný monitor s dobou reakcie 5 ms môže merať teplotu plechovky pohybujúcej sa rýchlosťou 1m/s. Vzorkovanie a ukladanie meranej hodnoty možno riadiť externým signálom zo snímača vzdialenosti, ako to vidieť na obr. 4. Dvojstavová doplnková (option) logika sprostredkúva signalizáciu mimotolerančných meraní.

Teplotné monitory sú konštruované modulárne, aby sa čo najlepšie splnili požiadavky pri zákaznických aplikáciách. Detektorové hlavy sú uložené v robustných oceľových krytoch, čo umožňuje ich použitie aj vo veľmi drsných priemyselných podmienkach.

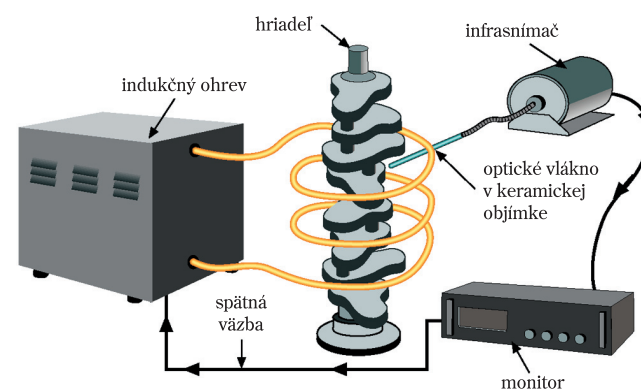
Výhody teplotných monitorov:

- rýchla doba odozvy do 10 ms,
- nízka hodnota meranej teploty pre prenos optickým vláknom až 50 °C (v závislosti od meranej plochy a vzdialenosti meraného objektu),
- zvýšenie produktivity výroby,
- bezkontaktné monitorovanie teploty,
- vlnové dĺžky eliminujúce vplyv pecného prostredia,
- dvojstavové doplnkové logické obvody na zobrazenie teploty plechoviek, a nie medzier medzi nimi,
- možnosť zapojenia viacerých meracích kanálov,
- nastaviteľná emisia,
- robustné ochranné krycie kovové puzdro optiky na použitie v ťažkých prevádzkových podmienkach,
- analógový výstupný signál: 4...20 mA, 0...10 V a termočlánky typu J a K.

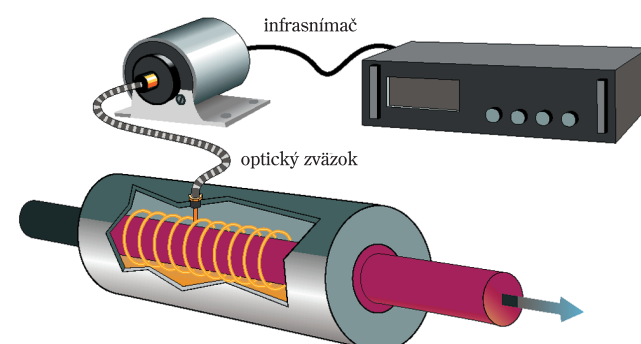
Monitorovanie a riadenie indukčného ohrevu kovu

Vzhľadom na veľmi silnú indukovanú energiu, ktorá je potrebná na ohrev kovových produktov, nie je možné pri týchto aplikáciách použiť klasickú techniku merania teploty. Na obr. 5 a 6 sú zobrazené dve typické aplikácie systému OMEGA Vanzetti s optickými vláknami na monitorovanie a riadenie indukčného ohrevu objektu, a to nielen v stacionárnych, ale aj v pohybujúcich sa induktoroch.

Výnimočne presné a spoľahlivé riadenie teploty je potrebné na ohrievanie kovových výrobkov, ako sú napr. nosné hriadele, zveráky, skrutky, vankové, rozvodové a kľukové hriadele a pod.



Obr.5 Riadenie indukčného ohrevu hriadeľov



Obr.6 Monitorovanie teploty ohrevu tyče

Hlavným cieľom je vytvorenie kryštalickej štruktúry, ktorá zabezpečuje požadovanú pevnosť materiálu.

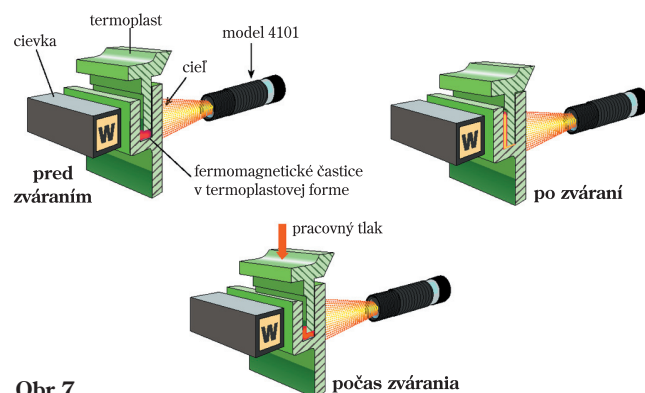
Výhody systému s optickými vláknami:

- rýchla odozva do 5 ms,
- bezkontaktné meranie teploty,
- široký rozsah teplôt,
- optické vlákna sú odolné voči indukčnému poľu,
- vymeniteľné optické koncovky,
- možnosť umiestnenia koncovky kábla do bezprostrednej blízkosti sledovaného povrchu,
- úspora energie,
- zrýchlenie výroby (riadenie podľa teploty, a nie podľa času),
- možnosť výberu riadenia teploty ON/OFF alebo proporčionalnej regulácie,
- voliteľné výstupy 4...20 mA, 0...10 V a termočlánky typu J a K,
- nastaviteľná emisia.

Riadenie elektromagnetického zvarovania termoplastov

Elektromagnetické zvarovanie využíva princíp indukčného ohrevu na dosiahnutie teploty topenia v mieste spojenia.

Na to sa využíva magneticky aktívny materiál, ktorý je zložený zo zmesi feromagnetických častíc a základného termoplastu. Tento materiál sa umiestni do miesta budúceho spoja a vystaví sa účinkom elektromagnetického poľa, vytvoreného indukčným ohrievacom. Takto vzniknuté teplo v magneticky aktívnom materiáli sa prenáša na povrch zvarovaných plôch, kde dochádza k vzniku tupého zvaru. Problémom uvedeného spôsobu zvarovania je to, že vopred nie je známa doba ohrevu na vytvorenie ideálneho zvaru.



Obr.7

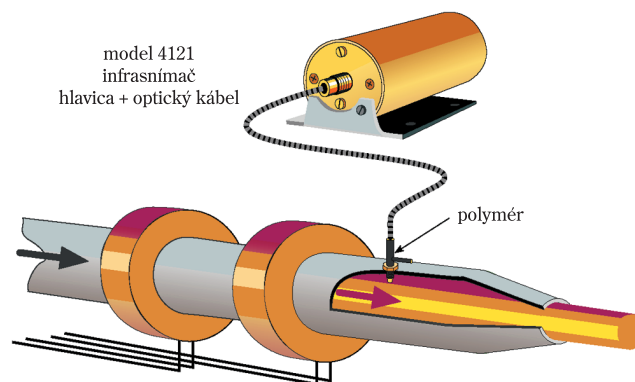
OMEGA Vanzetti ponúka riešenie na riadenie elektromagnetického zvarovania pomocou bezkontaktného infrateplomera, ktorý sníma teplotu povrchu na opačnej strane než je strana ohrevu. Na základe tohoto monitorovania a porovnania kvality zvarov je možné celý systém optimálne vyladiť tak, aby nedochádzalo k zbytočným stratám energie pri nadmernom ohreve alebo k nedokonalosti zvaru pri nedostatočnom ohreve.

Výhody bezkontaktného infrateplomera:

- rýchla odozva do 10 ms,
- bezkontaktné meranie,
- lineárny výstup 4...20 mA,
- nastaviteľná emisivita,
- vlnová dĺžka 8 až 14 mikróvov,
- široký zorný uhol,
- teplotný rozsah 0...1371 °C (v podrozsahoch).

Monitorovanie teploty pri prietlačnom lisovaní a injekčnom vstrekaní plastov

Precízne meranie a kontrola teploty tavenia sú nevyhnutné na zabezpečenie optimálnej dĺžky molekulového reťazca polymérov a následne na dosiahnutie požadovaných fyzikálnych vlastností vý-



Obr.8

sledného produktu. Dosiaľ sa pri získavaní informácií o teplote polymérov pri lisovaní používali termočlánky, čo vnašalo do celého systému chybu vznikajúcu trením polyméru o plášť termočlánku a prenosom tepla od steny bubna na termočlánok. V záujme presného merania teploty aj v týchto podmienkach vyvinula OMEGA Vanzetti špeciálnu optickú sondu, ktorá je vybavená vysokotlakovým priezorom, upevnená v plášti prietlakovej trubice a zasahuje priamo do pretlačovaného plastu. Ak je teplota taveniny najmenej o 10 % vyššia ako teplota plášťa, je možné použiť štandardnú polymérovú sondu. Ak je teplota taveniny rovnaká alebo nižšia ako teplota plášťa, je nutné použiť sondu so vzduchovým chladením.

Výhody merania optickou sondou:

- odozva 1000-násobne rýchlejšia ako pri termočlánku,
- tlaková odolnosť do 200 MPa,
- priama náhrada za termočlánkové sondy,
- prevádzková teplota do 462 °C,
- iskrová bezpečnosť,
- hermetické utesnenie pre prašné prostredie,
- nastaviteľná emisivita,
- možnosť rýchleho vybratia sondy zo systému.

Pokračovanie v budúcom čísle.

Spracované podľa materiálov spoločnosti Newport Electronics, spol. s r. o. (ČR).

www.newport.cz

-tog-