

# Ked' musí teplota sedieť

Tepelné spracovanie dielov v leteckom priemysle pri konštrukcii lietadiel vyžaduje nasadenie kalibrovaných a spätne kontrolovateľných regulátorov teploty. Pokiaľ sa železný materiál v pevnom skupenstve vystaví teplotám definovaného priebehu, možno cielene ovplyvniť jeho fyzikálne vlastnosti.

Medzi typické príklady takéhoto spracovania sú procesy vytvrdzovania a žihania.

Pri mnohých z týchto postupov sa dodatočne ohrevu prispôsobujú aj okolité podmienky (plyny, kvapaliny, tavenie atď.). Pri všetkých postupoch je dôležité veľmi presne regulovať teplotu. Vtedy sa uplatňujú regulátory teploty, ktoré zaručujú dodržiavanie želaných teploty.

Mnohé diely používané pri konštrukcii lietadiel sa podrobujú tepelnému spracovaniu. Komponenty hliníkových zliatin tak prechádzajú vytvrdzovaním, aby sa zvýšila ich stabilita. Pri väčšine tepelných spracovaní záleží na tom, aby sa dodržal dopredu určený priebeh teploty. Iba tak možno dosiahnuť požadované vlastnosti materiálu.



## Špeciálny štandard pre letecký priemysel

Práve v leteckej a kozmonautike sú vlastnosti materiálov konštrukčných dielov mimoriadne kľúčové, takže nároky na ne sú veľmi vysoké. Z dôvodu redukcie hmotnosti sa musia používať ľahké diely. Navyše zlyhanie jediného dielu môže mať fatálne následky. Napríklad v USA existuje špeciálny program NADCAP (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program), v ktorom majú stanovené vlastné prísne štandardy. Pre tepelné spracovanie platí štandard AMS 2750 D (Aerospace Material Specification)

zo septembra 2005. Ten udáva presné špecifikácie ku komponentom, ako sú senzory, prístroje, regulátory a pod., ako aj k požadovaným kalibračným procedúram.

## Úplná kalibrácia

Všetky prístroje, ktoré sa podieľajú na tepelných postupoch, musia absolvovať úplnú kalibráciu. Tieto testy (SAT – System Accuracy Tests) majú zaručiť, že systémová presnosť je v rámci zadanej tolerancie. Okrem toho sú pre tepelné procesné prístroje predpísané prieskumy tzv. Temperature Uniformity Surveys, ktoré overujú vyváženosť teploty.

V závislosti od požadovanej kvality produktu sú k dispozícii rozličné triedy pecí so zodpovedajúcimi tolerančnými pásmami. Prvá trieda má napríklad predpísanú presnosť teploty 3 kelviny. Všetky komponenty musia mať uskutočnený test SAT a výsledky musia byť zdokumentované. Kalibrácia sa musí vzťahovať na národné etalóny. V Nemecku sú to napr. etalóny PTB. Všetky kalibrácie sa musia zrealizovať zodpovedajúcim kvalitatívnym systémom a musia sa zdokumentovať.

## Univerzálny regulátor zaručuje dodržanie štandardov

Jedna zo spoločností, ktorá dodáva regulačné prvky na tepelné spracovanie dielov pre letecký priemysel, je aj nemecké PMA. Kalibrácia jej prístrojov zo série Railline prebieha kalibrátormi, ktorých odchýlka merania sa vzťahuje na sekundárne štandardy. Tie sa môžu znova vzťahovať na už spomínané etalóny teploty PTB. Kalibrácia sa dokumentuje v súlade so zadanými predlohami. Prostredníctvom príslušného SAT testu spĺňajú prístroje série Railline štandard AMS 2750 D. Prístroje z tejto série sú napríklad ideálne na reguláciu teploty pece v režime vytvrdzovania. Nasadením regulátorov teploty sa môžu procesom vytvrdzovania predpisovo vyrábať aj diely lietadiel, ako sú napr. lopatky turbíny.



## Modulárna regulácia teploty pre montážnu lištu

Séria Railline ponúka v kompaktnej montážnej forme rôzne základné stavebné kamene na reguláciu teploty. Jednotlivé moduly, ktoré sú široké iba 22,5 mm, sa jednoducho pripevňujú na montážnu lištu. Systém sa skladá z meracieho prevodníka Uniflex CI 45, univerzálneho regulátora KS 45, obmedzovača teploty TB 45 a zo zbernicových prevodníkov pre rôzne typy komunikačných zberníc. Pripojenie prevádzkových prístrojov prebieha cez odnímateľné konektory, čo zjednodušuje montáž a prináša výhody aj v prípade servisných zásahov. Obsluha regulátora je ľahká prostredníctvom troch tlačidiel na prednom paneli prístroja. Používateľ je spoľahlivo informovaný o aktuálnych procesných dátach, prevádzke a poruchách pomocou dvojriadkového LCD displeja a stavovej LED diódy.



Obr.: Sériá Railline

Univerzálny regulátor KS 45 je schopný vykonávať jednoduchú dvojbodovú reguláciu, PID a tiež krokovú reguláciu. Skutočná meraná procesná veličina sa privádza cez univerzálny vstup. Druhý analógový vstup môže slúžiť napr. na meranie výhrevného prúdu alebo sa môže použiť ako vstup externej žiadanej veličiny. Nastavenie (aj na kalibráciu) regulátora sa uskutočňuje buď cez ovládacie elementy na prednom paneli prístroja, alebo cez inžiniersky nástroj BlueControl. Prostredníctvom voliteľného sériového rozhrania možno vymieňať dáta s nadradeným riadením. Ochrana pomocou hesla predchádza neautorizovanej manipulácii s regulátorom.

[www.pma-online.de](http://www.pma-online.de)

-bb-