



NOVÉ TECHNOLOGIE
VÝZKUMNÉ CENTRUM
ZÁPADOČESKÉ
UNIVERZITY
V PLZNI

ODBOR TERMOMECHANIKA TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ

FUNKČNÍ VZOREK

FUNKČNÍ VZOREK - TBB/SVK. ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ TEPLOT V PRŮBĚŽNÉ KROKOVÉ PECI SOCHOROVÁ VÁLCOVNA Kladno-DŘÍŇ.

Autor: *Ing. Michal Švantner, Ph.D.*
Ing. František Čermák
Josef Veselý
Ing. Karel Marčík

Číslo projektu: *MPO FR-TII/514*

Číslo výsledku: *NTC-FV-07-10*

Odpovědný pracovník: *Ing. Michal Švantner, Ph.D.*

Vedoucí odboru: *Doc. Ing. Milan Honner, Ph.D.*

Ředitel centra: *Doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček*

PLZEŇ, LISTOPAD 2010

Jazyk výsledku: CZE
Hlavní obor: JR
Uplatněn: ANO
Poznámka: <http://www.zcu.cz/ntc/vysledky/fv/NTC-FV-07-10.html>

Název výsledku česky:

Funkční vzorek - TBB/SVK. Zařízení pro měření teplot v průběžné krokové peci Sochorová válcovna Kladno-Dříň.

Název výsledku anglicky:

Function sample – TBB/SVK. The device for temperature measurement inside the continuous walking-beam furnace Sochorová válcovna Kladno-Dříň.

Abstrakt k výsledku česky:

Popisuje se funkční vzorek tepelné box-bariéry - zařízení pro měření teplot vsázky a pecního prostředí v průběžných průmyslových pecích. Měří se pomocí termočlánků instalovaných do vsázky a v jejím okolí. Měřená data jsou ukládána do měřicí ústředny, která je uložena do tepelné box-bariéry a prochází pecí spolu s měřeným kusem. Úkolem tepelné box-bariéry je chránit měřicí ústřednu před účinkem vysokých teplot v peci. TBB/AMO-SJV je tepelná box-bariéra navržena pro měření v průběžné krokové peci Arcelor Mittal Ostrava - Středoječná válcovna. Zařízení je tvořeno několika vrstvami, které mají za cíl zpomalit prostup tepla a nárůst teploty uvnitř box-bariéry. Rozměry TBB jsou na základě omezujících podmínek 600x430x320 mm, počáteční hmotnost je 70 kg. Zařízení je navrženo pro limitní čas pobytu v peci 4 hod při teplotě pecní atmosféry 1200 °C. Měřicí ústředna pro sběr a uložení dat z termočlánků včetně baterií je uložena uvnitř box-bariéry, kde teplota po požadovanou dobu nepřesáhne 60 °C.

Abstrakt k výsledku anglicky:

It is the thermal box-barrier for temperature measurement of charge and furnace atmosphere in continuous industrial furnaces by thermocouples. The measured data are stored in a data logger placed into the thermal box-barrier entered through the furnace together with the measured charge. The purpose of the thermal box-barrier is to protect the data logger against high temperatures. TBB/AMO-SJV is the thermal box-barrier for temperature measurement in the continuous walking-beam furnace in Arcelor Mittal Ostrava. The device is composed of more layers. Dimensions of the TBB given by furnace limitations are 600x430x320 mm, the initial weight is 70 kg. The device is designed for a maximum exposure time 4 hours at the furnace temperature 1200 °C. The data logger for thermocouples data acquisition and storage and batteries are placed into the TBB, where the temperature does not exceed 60 °C within the required exposure time. <http://www.zcu.cz/ntc/vysledky/fv/NTC-FV-07-10.html>.

Klíčová slova česky:

měření teplot, krokové pece, zpracování oceli, tepelná box-bariéra

Klíčová slova anglicky:

temperature measurement, walking-beam furnaces, steel treatment, thermal box-barrier

Vlastník výsledku: *E-therm TZ, s.r.o., Klatovy*

IČ vlastníka výsledku: 62029282

Stát: *Česká republika*

Lokalizace: *E-therm TZ, s.r.o., Klatovy*

Licence: *NE*

Licenční poplatek: *NE*

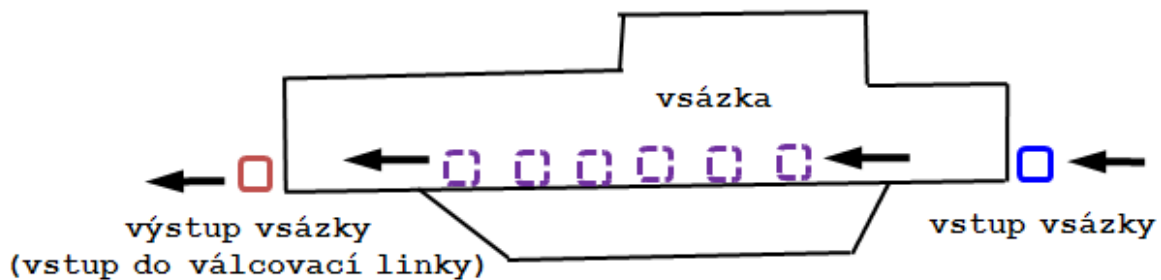
Ekonomické parametry: *Výsledek je využíván příjemcem E-therm TZ, s.r.o., (IČO 62029282), ekonomické parametry se neuvádí.*

Technické parametry: *Vyrobený funkční vzorek umožňuje měření teplot v průběžných průmyslových pecích. Výsledek je využíván příjemcem E-therm TZ, s.r.o., (IČO 62029282). Smlouva mezi příjemcem a spolupříjemcem projektu MPO FR-TII/514 ze dne 4.11.2009.*

Kategorie nákladů: *výše nákladů ≤ 5 mil.*

Popis funkčního vzorku

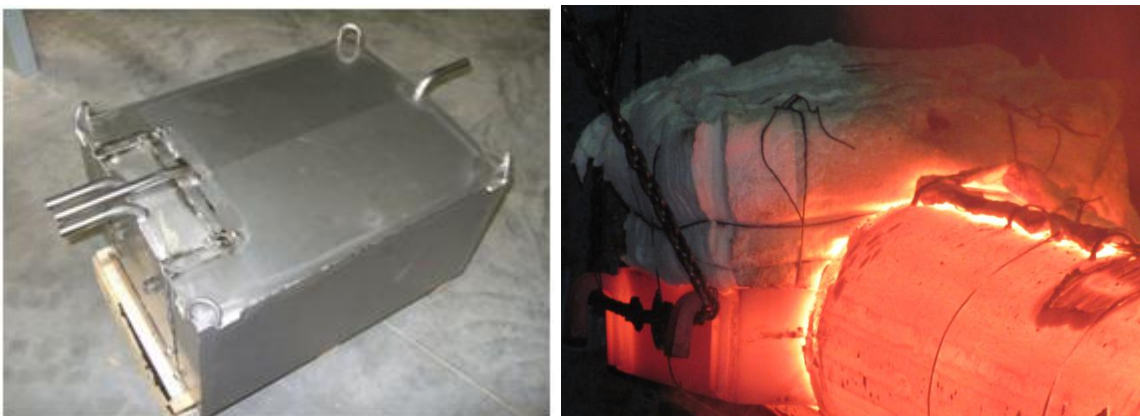
TBB-SVK je zařízení pro měření teplot v průběžné krokové peci Sochorová válcovna Kladno-Dříň. Měření teplot vsázky a jejího okolí v pecích tohoto typu je komplikovaný úkol vzhledem k neustálému pohybu vsázky a velkým rozměrům pece. Vsázka vstupuje do pece z jedné strany, v průběhu průchodu pecí se ohřeje na požadovanou teplotu a vystupuje na konci pece. Délka pece přitom může být až několik desítek metrů a teplota 1200-1300 °C (viz schéma na obr.1). Teplota vsázky v průběhu průchodu pecí je přitom významnou veličinou z hlediska provozu pece - obdobná měření je vhodné provést při uvádění pece do provozu, při rekonstrukcích pece nebo při optimalizaci provozu pece.



Obr.1: Schéma průběžné průmyslové pece pro ohřev ocelových předvalků.

Teplotu vsázky lze měřit pomocí tzv. vlečných termočlánků, které jsou instalovány ve vsázce a procházejí celou pecí. Tento způsob je ovšem extrémně složitý, v některých případech neproveditelný a přesnost měření je negativně ovlivněna délkou termočlánků. Tato metoda měření se téměř nepoužívá.

Častěji používanou metodou je využití tzv. tepelné box-bariéry (TBB). Teplota v testovaném kusu je měřena pomocí termočlánků. Konce termočlánků jsou zapojeny do měřicí ústředny s vlastní pamětí, která je včetně napájení uložena do tepelné box-bariéry. Úkolem TBB je chránit měřicí ústřednu před působením vysokých teplot a mechanickým poškozením v peci a TBB pak s měřicí ústřednou prochází pecí spolu s měřeným kusem vsázky. Po výstupu z pece je měřicí ústředna vyjmuta z TBB a data jsou přenesena do počítače.



Obr.2: TBB-SVK - vnitřní část TBB a TBB po výstupu z pece na měřeném předvalku.

TBB se obecně skládá z více vrstev s různými vlastnostmi. Střídají se vrstvy s nízkou tepelnou vodivostí pro snížení postupu tepla do vnitřku TBB a vrstvy s vysokou tepelnou kapacitou pro zpomalení nárůstu teploty. Stěžejní roli hraje vodní vrstva, kde tepelná kapacita výparného tepla vody významně zpomalí postup tepla do vnitřku TBB.

Tloušťka a uspořádání jednotlivých vrstev je výsledkem optimalizace struktury TBB pro dané požadavky a omezující podmínky. Vzhledem k povaze měření a rozdílnosti provozů průmyslových pecí tohoto typu (velikost, tvar vstupních a výstupních otvorů, doba průchodu, maximální teploty a profil teplot apod.) je nutné TBB navrhovat a optimalizovat pro každou pec zvlášť.

TBB-SVK je tepelná box-bariéra navržena pro průběžnou pec v provozu Sochorová válcovna Kladno-Dříň. Jedná se průběžnou krokovou pec pro ohřev ocelových předvalků, které po ohřevu na požadovanou teplotu vstupují do válcovací linky. Jedná se o pec s chlazenými tránci, vstup a výstup vsázky je z přední resp. zadní strany pece. Maximální teploty jsou 1300-1400 °C a standardní doba průchodu pecí (podle typu a rozměrů vsázky) je cca 6-9 hodin. Rozměry tepelné box-bariéry jsou 748 x 608 mm, výška je 423 mm. Celková hmotnost včetně vody je 140 kg, do nádrží se vejde cca 70 litrů vody. TBB je navržena pro pobyt v peci o délce cca 7 hodin při teplotě pece 1300-1400 °C. Struktura TBB je vzhledem k vysokým teplotám a době pobytu v peci rozšířena o vnitřní prvky vodní nádržky, které zadržují část vody na vrchní straně TBB a zabraňují jejímu předčasnému odkrytí (tj. poklesu hladiny vody). Pro měření je použit měřicí modul s vnitřní pamětí Advantech ADAM 4018M s napájením pomocí 10 speciálních dobíjecích AA článků o celkové kapacitě 15 V. Pro přenos do PC je použit komunikační USB modul Advantech ADAM 4561.

Měřicí zařízení bylo uplatněno pro kalibrační měření pece Sochorová válcovna Kladno-Dříň.

Parametry:

- Účel: Měření teplot v průběžných průmyslových pecích
- Aplikace: Sochorová válcovna Kladno-Dříň
- Princip: Střídání vrstev s nízkou vodivostí a vysokou kapacitou, využití výparného tepla vody
- Vnější rozměry (délka x šířka x výška): 748 x 608 x 423 mm
- Celková hmotnost: 140 kg
- Předpokládaná teplota pece: 1300-1400 °C
- Limitní čas průchodu pecí (při maximální teplotě): 7 h
- Měřicí ústředna: Advantech ADAM 4018M s vnitřní pamětí
- Napájení měřicí ústředny: baterie - 15 V
- Počet termočláňkových čidel: 8
- Max. vzorkovací frekvence ústředny: 1Hz (pro měření použita perioda 10 Hz)
- Komunikační rozhraní měřicí ústředny: USB modul Advantech ADAM 4561