



**NOVÉ TECHNOLOGIE
VÝZKUMNÉ CENTRUM
ZÁPADOČESKÉ
UNIVERZITY
V PLZNI**

ODBOR TERMOMECHANIKA TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ

FUNKČNÍ VZOREK

FUNKČNÍ VZOREK - TBB/AMO-SJV. ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ TEPLŮ V PRŮBĚŽNÉ KROKOVÉ PECI ARCELOR MITTAL-STŘEDOJEMNÁ VÁLCOVNA.

Autor: *Ing. Michal Švantner, Ph.D.
Ing. Aleš Franc*

Číslo projektu: *MPO FR-TII/421*

Číslo výsledku: *NTC-FV-03-10*

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-03-10.html>

Název výsledku česky:

Funkční vzorek - TBB/AMO-SJV. Zařízení pro měření teplot v průběžné krokové peci Arcelor Mittal Ostrava - Středojemná válcovna.

Název výsledku anglicky:

Function sample – TBB/AMO-SJV. The device for temperature measurement inside the continuous walking-beam furnace Arcelor Mittal Ostrava - Středojemná válcovna.

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 - Středojemná 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 the temperature measurement of charge and furnace atmosphere in continuous industrial furnaces. Thermocouples installed in the charge and its surroundings are used for the temperature measurement. The measured data are stored in a data logger placed in the thermal box-barrier entered through the furnace 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 600x430x320mm, 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 with temperature less than 60 °C. <http://www.zcu.cz/ntc/vysledky/fv/NTC-FV-03-10.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: *Západočeská univerzita v Plzni*

IČ vlastníka výsledku: 49777513

Stát: *Česká republika*

Lokalizace: *Západočeská univerzita v Plzni, Nové technologie
– Výzkumné centrum v západočeském regionu*

Licence: *NE*

Licenční poplatek: *NE*

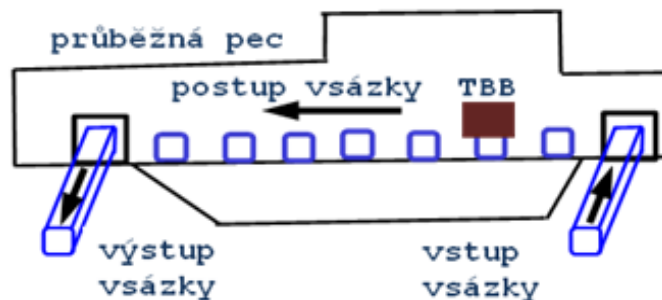
Ekonomické parametry: *Výsledek je využíván příjemcem Západočeská univerzita v Plzni (IČO 49777513), ekonomické parametry se neuvádí.*

Technické parametry: *Vyrobený funkční vzorek umožňuje měření teplot v průběžných průmyslových pecích. Výsledek je využíván příjemcem Západočeská univerzita v Plzni (IČO 49777513).*

Kategorie nákladů: *výše nákladů ≤ 5 mil.*

Popis funkčního vzorku

TBB-AMO/SJV je zařízení pro měření teplot v průběžné krokové peci Arcelor Mittal Ostrava - Středojemná válcovna. 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-AMO/SJV při kompletaci a po výstupu z pece.

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 prostup 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-AMO/SJV je tepelná box-bariéra navržena pro průběžnou pec v provozu Arcelor Mittal Ostrava - Středojemná válcovna. Jedná se průběžnou krokovou pec pro ohřev ocelových předvalků, které po ohřevu na požadovanou teplotu vstupují do válcovací linky. Pec má boční vstupy, maximální teploty jsou okolo 1200 °C a minimální doba průchodu pecí (podle typu a rozměrů vsázky) je 4 hodiny. Rozměry tepelné box-bariéry jsou 588 x 428 mm, výška je 323 mm. Celková hmotnost včetně vody je 78 kg, do nádrží se vejde až 29 litrů vody. TBB je navržena pro pobyt v peci o délce 4 až 5 hodin při teplotě pece 1200 °C. 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 Arcelor Mittal Ostrava - Středojemná válcovna.

Parametry:

- Účel: Měření teplot v průběžných průmyslových pecích
- Aplikace: Arcelor Mittal Ostrava - Středojemná válcovna
- Princip: Střídání vrstev s nízkou vodivostí a vysokou kapacitou, využití výparného tepla vody
- Vnější rozměry (délka x šířka x výška): 588 x 428 x 323 mm
- Celková hmotnost: 78 kg
- Předpokládaná teplota pece: 1200 °C
- Limitní čas průchodu pecí (při maximální teplotě): 4 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