



NOVÉ TECHNOLOGIE
VÝZKUMNÉ CENTRUM
ZÁPADOČESKÉ
UNIVERZITY
V PLZNI

MODELOVÁNÍ DEFORMAČNÍCH A DYNAMICKÝCH PROCESŮ

AUTORIZOVANÝ SOFTWARE

WARM-CHARGE-V-2

Autor: *Ing. Josef Študent*

Číslo projektu: *FR-TII/514*

Číslo výsledku: *NTC-SW-05-11*

Odpovědný pracovník: *Ing. Josef Študent*

Vedoucí odboru: *RNDr. Josef Voldřich, CSc.*

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

PLZEŇ, PROSINEC 2011

Jazyk výsledku: CZE

Hlavní obor: JR

Uplatněn: ANO

Název výsledku česky:

WARM-CHARGE-V-2 - Ohřev kompartmentového modelu válcové vsázky

Název výsledku anglicky:

WARM-CHARGE-V-2 - Cylindrical charge compartment model heating

Abstrakt k výsledku česky:

Software umožňuje pomocí barevné grafické vizualizace sledovat ohřev válcové vsázky v předem zadaném pecním prostředí. Válcová vsázka je pro jednoduchost nahrazena pravidelným šestibokým hranolem o stejném objemu. Povrch vsázky je rozdělen na tři izotermické povrchy (horní, dolní a boční obvod). Rozdělení na jednotlivé kompartmenty směrem dovnitř vsázky je provedeno automaticky. Ohřev vsázky probíhá v závislosti na zadané teplotní křivce. Vedení tepla mezi jednotlivými kompartmenty je popsáno soustavou diferenciálních rovnic prvního řádu. Pro řešení této soustavy je použita Mersonova modifikace Runge-Kuttovy metody 4-tého řádu. Podle potřeby je též možno vykreslit graf průběhů teplot ve zvolených kompartmentech. Software bude postupně doplňován o další potřebné typy a tvary vsázek

Abstrakt k výsledku anglicky:

The software allows using colour graphic visualization of hot cylindrical charge in a specified furnace environment. Cylindrical batch is replaced by regular hexagonal prism with the same volume for simplicity. The charge surface is divided into three isothermal surfaces (top, bottom and side). The separation into individual compartments inside the charge is done automatically. Charge heating is according to the specified temperature curve. Heat conduction between compartments is described by a system of the first order differential equations. To solve this system, the Merson's modified Runge-Kutta method of the 4th order is used. If necessary, it is also possible to draw the graph of the temperatures in selected compartments. Software will be gradually supplemented by other necessary types and shapes of charges.

Klíčová slova česky:

Ohřev vsázky;emisivita;konvekce;kompartment;Mersonova metoda

Klíčová slova anglicky:

Heating of the charge; emissivity; convection; compartment; Merson's method

Vlastník výsledku: *Západočeská univerzita v Plzni*

IČ vlastníka výsledku: 49777513

Stát: *Česká republika*

Lokalizace: <http://www.zcu.cz/ntc/vysledky/sw/NTC-SW-05-11.html>

Licence: *ANO*

Licenční poplatek: *NE*

Ekonomické parametry: *Snížení nákladů související s rychlou počítačovou analýzou ohřevu vsázky v předem definovaném prostředí.*

Technické parametry: *Luděk Hynčík, Západočeská univerzita v Plzni, Nové technologie - Výzkumné centrum v západočeském regionu, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, 377634709, hyncik@ntc.zcu.cz*

Kategorie nákladů: *výše nákladů ≤ 5 mil.*

Popis autorizovaného software:

Po spuštění programu se objeví vstupní stránka s datumem a časem. Po stisknutí startovacího tlačítka se objeví vstupní panel. Zde je nabídnuta možnost načíst vstupní hodnoty ze souboru již dříve zadané a uložené úlohy, nebo zadat všechna data vyplněním následujících položek.

Kompartmentový model vsázky v pecním prostředí

Vsázka ve tvaru válce

Průměr	[mm]	867
Délka	[mm]	5500
Tloušťka první vrstvy	[mm]	1
Počet vrstev	(max.15)	15
Měrná hmotnost	[kg/m ³]	7800
Měrné teplo při 0°C	[J/kg/deg]	477
Měrné teplo při 800°C	[J/kg/deg]	900
Měrné teplo při 1200°C	[J/kg/deg]	733
Tep.vodivost při 0°C	[W/m/deg]	68
Tep.vodivost při 800°C	[W/m/deg]	46
Tep.vodivost při 1200°C	[W/m/deg]	49
Poč.teplota vsázky	(min.0) [°C]	20

Načíst počáteční teploty vsázky ze souboru

Vstupní hodnoty

Prostředí pece

Počet bodů teplotní křivky spalín (max.20)

Bod - 1 Teplota spalín v čase 0 [s] je °C

Bod - 2 Teplota spalín v čase [s] je °C

Souč.emisivity prostředí na horní plochu při 500°C

při 1200°C

Souč.emisivity prostředí na boční plochu při 500°C

při 1200°C

Souč.emisivity prostředí na dolní plochu při 500°C

při 1200°C

Souč.přestupu konvekce horní pl. při 500°C [W/m²/deg]

při 1200°C [W/m²/deg]

Souč.přestupu konvekce boční pl. při 500°C [W/m²/deg]

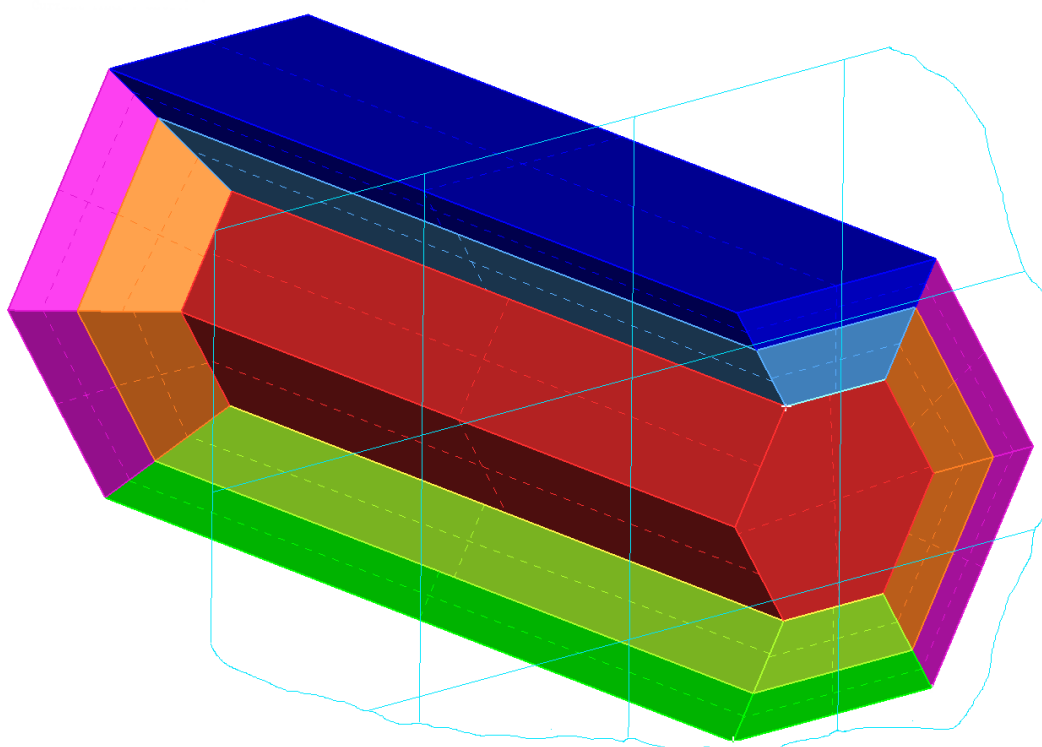
při 1200°C [W/m²/deg]

Souč.přestupu konvekce dolní pl. při 500°C [W/m²/deg]

při 1200°C [W/m²/deg]

Do editačních políček se zadají rozměry vsázky a požadované dělení na kompartmenty (tj. počet vrstev). Jednotlivé izotermické kompartmenty (horní, dolní a boční) jsou vytvářeny postupným ořezáváním vrstev ze vsázky. Tloušťky vrstev tvoří geometrickou posloupnost a směrem ke středu narůstají podle zadaného kvocientu. První vrstva má zvláštní postavení a volí se vzhledem k rozměrům vsázky tenká (např. 1 až 4 mm) a počítá se do celkového počtu vrstev.

Na následující obrázku je vidět barevně odlišené dělení na jednotlivé kompartmenty.

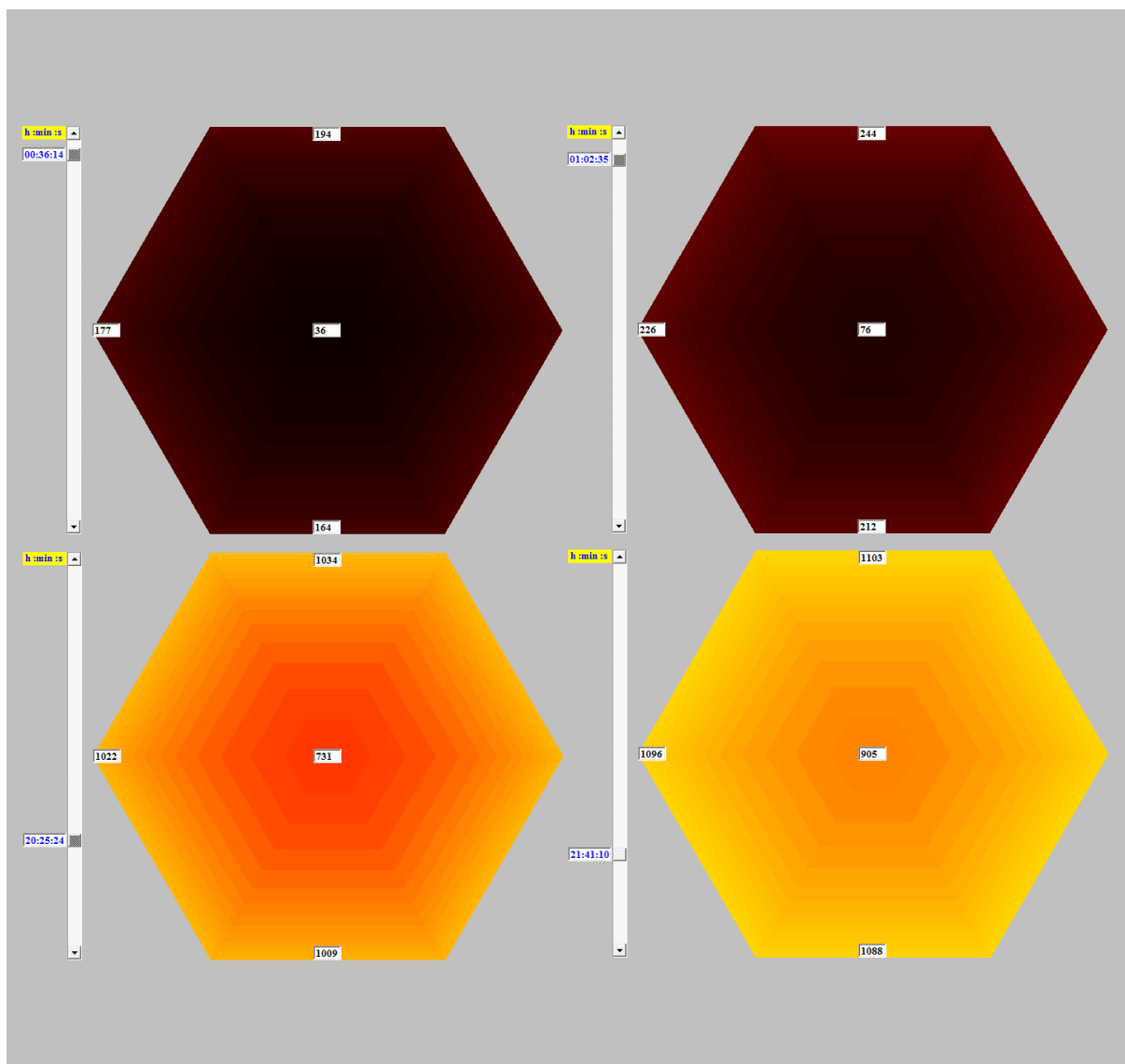


Dále je nutno zadat počáteční teplotu vsázky a průběh teploty spalin daný teplotní křivkou. Dalším blokem vstupních údajů jsou materiálové charakteristiky (měrná hmotnost, teplotní vodivost a měrné teplo). Pro jednotlivé povrchy (horní, dolní a boční) je třeba zadat poměrnou emisivitu mezi spalinami a vsázkou a součinitele přestupu tepla konvekcí.

Po zadání všech údajů je možno tuto úlohu uložit do souboru zvoleného jména.

Po proběhnutí výpočtu můžeme posouváním časového jezdce prohlížet jak se mění teploty v průřezu vsázky, viz následující obrázky.

Průběhy teplot v čase



Běh programu se ukončí „Exit“.