

BRDSM core: Komplexní systém dynamického řízení kvality plynule odlévané oceli

Registrační číslo: 120108

Garant výsledku: doc. Ing. Josef Štětina, Ph.D.

Typ: Software - R

Rok vydání: 27. 11. 2015

Instituce: Energetický ústav, Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně

Popis a využití programu (verze 1.0.0)

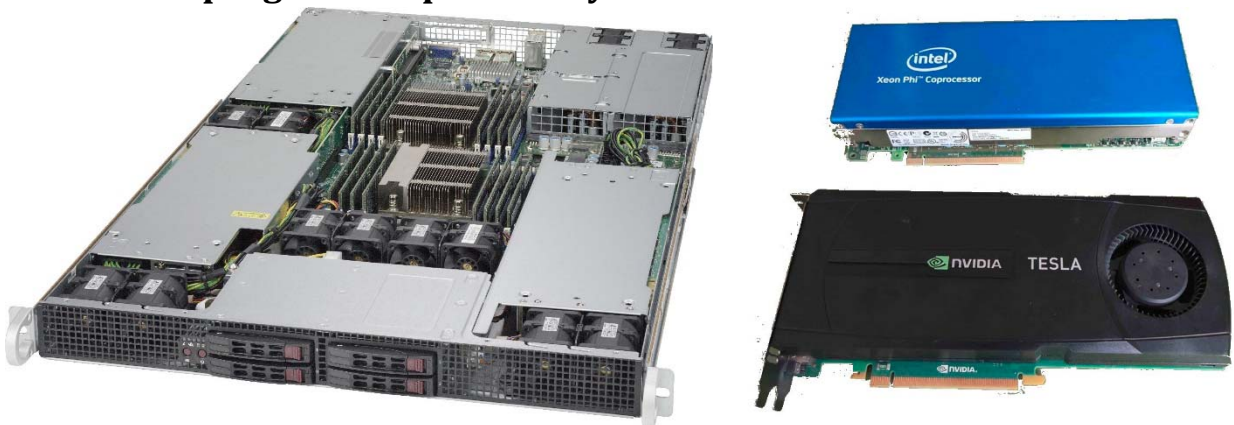
Na rozdíl od běžného off-line modelu, který počítá teplotní pole za ustáleného stavu všech veličin. Dynamický simulátor umožňuje načítat vstupní veličiny v závislosti na čase (odlité délce) ze souboru nebo informačního systému ocelárny. Dynamický simulátor umožňuje simulovat např. změnu odlévané oceli, změny v sekundárním chlazení, např. výpadky trysek, změny licí rychlosti, změny teploty přehřátí.

Instalace programu

Software je ke stažení z adresy:

<http://www.energetickeforum.cz/fsi-vut-v-brne/vysledky-vyzkumu/brdsm-core-komplexni-system-dynamickeho-rizeni-kvality>

Technické a programové požadavky



Výpočetní server vhodný pro provoz on-line modelů a Intel Xeon Phi, GPU karta nVidia

V bezpečný a stabilní chod teplotního modelu pro šestiproudé kontilití je třeba vyhrazený server s dvěma procesory s výkonem odpovídající Intel Xeon E-2650 (6core) a 16 GB osazený v dvouprocesorovém serveru. Možný doporučený server je např. **HP ProLiant DL380p Gen8** Server dvouprocesorový 2U rack, Intel Xeon E5-2620, 16GB DDR3 R ECC, 3x 300GB SAS 6G 10000ot, 8x 2.5"; HP P420i/1GB RAID 0,1,5; HP 331FLR 4x GLAN, DVD-RW, 460W

Popis algoritmu

Předmětem je výpočetní jádro on-line 3D modelu tuhnutí plynule ocelového odlévaného sochoru. Řešenou oblastí je 3D předlitek od hladiny oceli v krystalizátoru až po pálící stroj tj. výpočet teplot na výpočetní síti přesahující 1 milión uzlů pro jeden proud. Modul je ve formě dll knihovny ve verzi Win32 a Win64, tj. dostupné jsou obě varianty a záleží na typu nadřazené aplikace. Knihovna obsahuje API rozhraní pro její volání z C/C++/C# programů. 3D model je celý uživatelsky nastavitelný přes API a předpokládá se uložení v stupních dat v SQL databázi nebo Excel souborech, obsah SQL databáze bude připraven ve formě EXCEL souboru.

Výpočet pro jeden proud probíhá ve dvou nezávislých vláken tj. výpočet s pevným taktem 0,25 sekundy a vlákno výměny dat s nadřazeným procesem tak volen podle rychlosti změny dat z Level 2 tj. V rozsahy 2 – 10 sekund.

Tento si vyměňuje data s konfigurační databází, s vlastní technologií a zároveň poskytuje data ve formátu XML/JSON/XLSX, přes rozhraní TCPIP. Součástí je i OPC client nebo i OPC server pro snadnou integraci DSM serveru.

BrInit – Alokace objektů,
BrParameters – nastavení parametrů modelu
BrCaster – nastavení geometrie Castru
BrMold – konfigurace modlu
BrBPS – konfigurace protiprůvalového systému
BrNozzle – konfigurace chladicích trysek
BrSegmentLoc – konfigurace segmentů
BrNozzleLoc – konfigurace polohy trysek SR
BrNozzleLoc – konfigurace polohy trysek LR
BrNozzleLoc – konfigurace polohy trysek Side
BrRollerLoc - konfigurace polohy válců SR
BrRollerLoc - konfigurace polohy válců LR
BrRollerLoc - konfigurace polohy válců Side
BrSecondaryCooling – konfigurace sekundárního chlazení
BrRCoolingCurve – aktuální chladicí křivka
BrRLimitDSMvalue – limitní hodnoty DSM nebude využito
BrCasterPyrometers – konfigurace polohy pyrometrů

První heat:

BrSetWidth – aktuálně nastavená

BrStandardSteelUM

BrRCoolingCurve

BrActualChemicalComposition

RLimitDSMvalue

BrInitThread

BrNewSequence

BrNewHeat

BrStartThread

Posílání dat do modelu cca po 2 nebo 5 sekundách

BrSTechnology

BrSLadleTundish

BrSMold

BrSMoldCooling

BrSSecondaryCooling

BrSRollerCooling

BrSStrand

BrSPyrometersTemperatures

Vyčítání dat z modelu po 2 sekundách

BrGetTemp

BrGetCooling

BrGetSegmentTemperatures

Další heat v sekvenci

BrFinishHeat

BrStandardSteelUM

BrActualChemicalComposition

BrCoolingCurve

BrLimitDSMValue

BrSetWidth – aktuálně nastavená

BrNewHeat -

Posílání dat do modelu cca po 2 nebo 5 sekundách

BrSTechnology

BrSLadleTundish

BrSMold

BrSMoldCooling

BrSSecondaryCooling

BrSRollerCooling

BrSStrand

BrSPyrometersTemperatures

Vyčítání dat z modelu po 2 sekundách

BrGetTemp

BrGetCooling

BrGetSegmentTemperatures

Ukončení lití poslední Heat v sekvenci:

BrFinishHeat – zavření mezipánve

BrFinishSequence – vyjetí Tail

BrStopThread – konec výpočtu, přestat
posílat data

BrDoneThread – dealokace paměti

I během ukončování je nutno posílat data

Vazba na projekty

TA ČR GAMA - VUT ŠANCE (č. projektu TG01010054)

Licenční podmínky

K využití výsledku je vždy nutné nabytí licence

Kontaktní osoba

Literatura

- [1] ŠTĚTINA, J.; MAUDER, T.; KLIMEŠ, L.; KAVIČKA, F. NUMERICAL MODELS AND THEIR INDISPENSABILITY FOR FLEXIBLE CONTROL OF CONTINUOUS STEEL CASTING. In METAL 2015 24th International Conference on Metallurgy and Materials. 1. Ostrava: Tanger Ltd Ostrava, 2015. s. 98-104. ISBN: 978-80-87294-58- 1..
- [2] KLIMEŠ, L.; MAUDER, T.; ŠTĚTINA, J. Comparison of regulation algorithms for secondary cooling of continuous casting process. In Proceedings of METAL 2015. Ostrava: TANGER Ostrava, s.r.o., 2015. s. 39-44. ISBN: 978-80-87294-58- 1.
- [3] KLIMEŠ, L.; MAUDER, T.; ŠTĚTINA, J. Pokročilé metody řízení provozu stroje pro plynulé odlévání oceli. In Sborník příspěvků odborné konference ŽP VVC 2015. Podbrezová, Slovensko: ŽP Výskumno-vývojové centrum s.r.o., 2015. s. 41-46. ISBN: 978-80-972091-4- 8.
- [4] MAUDER, T.; ŠANDERA, Č.; ŠTĚTINA, J. Optimal Control Algorithm for Continuous Casting Process by Using Fuzzy Logic. STEEL RESEARCH INTERNATIONAL, 2015, roč. 86, č. 7, s. 785-798. ISSN: 1611- 3683.
- [5] KLIMEŠ, L.; ŠTĚTINA, J. A rapid GPU- based heat transfer and solidification model for dynamic computer simulations of continuous steel casting. Journal of Materials Processing Technology, 2015, roč. 226, č. 1, s. 1-14. ISSN: 0924- 0136.
- [6] ŠTĚTINA, J.; KLIMEŠ, L.; MAUDER, T. New Challenges in Modelling and Secondary Cooling Control of Continuous Steel Casting. In METEC & 2nd ESTAD 2015 Proceedings. 1. Dusseldorf: Steel Institute VDEh, 2015. s. 1-8. ISBN: 978-3-00-049542- 7.

Prohlašuji, že popsany výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 1 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v roce 2015 a že jsem si vědom důsledků plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.

V Brně dne 30. listopadu 2015.