**Чорний ОлегАнатолійович. Моделювання теплового і термонапруженого стану зливків при нагріві : Дис... канд. наук: 05.14.06 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Чорний О.А. Моделювання теплового та термонапруженого стану зливків при нагріві. - Рукопис**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 - технічна теплофізика і промислова теплоенергетика. – Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, м. Харків, 2006.  Дисертаційна робота присвячена розробці та апробації методики побудови наближених аналітичних розв’язків нестаціонарних двовимірних краєвих задач теплопровідності та термопружності, які описують розповсюдження тепла в зливках як у призматичних тілах, що перебувають в різних умовах теплообміну.  За допомогою методу еквівалентних джерел, який розповсюджується на двовимірні задачі, спочатку (згідно постулатів Дюамеля-Нейманна) одержано наближені аналітичні розв’язки відповідної задачі теплопровідності. Потім, виходячи з них, проведені розв’язки відповідних задач термопружності. Досліджено вплив фізико-механічних характеристик матеріалу на величину і характер розподілу полів температур і температурних напружень.  Запропонованим підходом розв’язані задачі теплопровідності призматичних тіл з лінійними граничними умовами першого, другого і третього родів, задачі теплопровідності в умовах радіаційного, складного радіаційно-конвективного теплообміну, а також в умовах протитечійного теплообміну. На їх основі одержано відповідні розв’язки задач термопружності.  На підставі запропонованих розв’язків проведено розрахунок нових, більш ефективних теплових режимів роботи методичної (прохідної) печі на РУП „Білоруський металургійний завод”. | |
| |  | | --- | | 1.Задача термопружності зливка передбачає розв’язок відповідної краєвої задачі теплопровідності, яка (залежно від граничних умов) має різні різновиди, що визначаються технічними умовами нагріву. Автором запропонована математична модель нагріву зливків в найпоширеніших на практиці умовах теплообміну, в основу яких були покладені задачі теплопровідності з граничними умовами:  першого роду, що відображують швидкісний нагрів або розігрівання зливків в рідких середовищах (гартування в маслі);  другого роду, що відтворюють нагрів зливків в нагрівальних колодязях, камерних печах;  третього роду (в конвективній, радіаційній і радіаційно-конвективній постановці), що описують нагрів зливків в низькотемпературних печах або їх зонах, високотемпературних зонах і при інтенсивному нагріві відповідно.  2.Вперше розглянута двовимірна краєва задача протитечійного теплообміну в умовах конвекції (для зливків квадратного перерізу), що моделює роботу методичної зони в печі стану 150 на Республіканському унітарному підприємстві „Білоруський металургійний завод”.  3.Автором одержані розв’язки задач термопружності для всіх перерахованих умов теплообміну. Функції температурного поля використовувалися як „навантажувальні” для визначення температурних напружень в зливках.  4.Досліджена ефективність застосовування запропонованої моделі до розв’язання практичних задач нагріву зливків. Показано, що запропоновані аналітичні моделі зручні для практичного використання; крім того, на відміну від інших, враховують реальні умови теплообміну і багатовимірність геометричної форми зливка. До того ж прийнята математична модель враховує нелінійність і нестаціонарність теплофізичного процесу, розкриваючи температурно-координатну залежність у вигляді явних формул, що утримують елементарні функції.  5.Автором проведено порівняння результатів розрахунків з результатами, одержаними іншими дослідниками або опрацьованими на результатах технічних експериментів. Їх аналіз показує, що розбіжність незначна (до 4 %).  6.Зроблено висновок про те, що одержані моделі є зручними для проведення якісного аналізу впливу умов теплообміну на термонапружений стан зливків, оскільки вони в явному вигляді відображають фізико-математичну роль визначальних чинників у формуванні теплового і термонапруженого стану об’єкта, дозволяючи оцінити їх значення і виділити основні з них.  7.Результати, роботи були застосовані при розробці енергозберігаючих і раціональних режимів нагріву заготівок в печі стану 150 на Республіканському унітарному підприємстві „Білоруський металургійний завод”. | |