**Меліхов Валерій Михайлович. Розробка теплофізичних і гідродинамічних параметрів формування якісних багатошарових і армованих зливків : Дис... канд. наук: 05.14.06 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Меліхов В. М. «Розробка теплофізичних і гідродинамічних параметрів формування якісних багатошарових і армованих зливків»**".  - Рукопис.  Дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.14.06 . «Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика». Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2009.  У роботі вирішується актуальна науково-прикладна задача розрахунку взаємообумовлених процесів теплопереносу, гідродинаміки і твердіння при формуванні багатошарових і армованих зливків. Вибір раціональних режимів і технологічних параметрів затвердіння дозволяє одержувати багатошарові зливки та армовані зливки з високими виробничими властивостями. Визначення підходів до рішення цих проблем дозволить установити закономірності формування литих макрогетерогенних композиційних матеріалів, що буде сприяти підвищенню якості металу та зростання економічних показників металургійного виробництва.  У результаті чисельних досліджень установлено, що при заливанні зверху заливальний струмінь поширюється на глибину, що узгоджується з експериментальними даними. Для багатошарових зливків визначена оптимальна температура розплаву, що заливається, вона буде перебувати в інтервалі 1560С - 1580С, а раціональна швидкість розплаву, що заливається, буде перебувати в інтервалі 2т/хв. - 3т/хв.  При збільшенні температури розплаву сталі з 1540С до 1600С відбувається збільшення кінетичної енергії розплаву сталі на 30%, що інтенсифікує процеси теплообміну між зливком і виливницею.  З аналізу безрозмірних критеріїв оптимальності, отриманих при затвердінні армованих зливків, виходить, щоб найбільш раціональні розміри внутрішнього холодильника перебувають в інтервалі 100мм - 120мм.  Розроблені програмне забезпечення та практичні рекомендації з вибору раціональних технологічних параметрів багатошарових і армованих зливків можуть бути запропоновані для використання на підприємствах машинобудування та металургійної промисловості. | |
| |  | | --- | | 1. Аналіз сучасного стану формування композитних зливків показав, що дотепер недостатньо вивчено питання кількісного взаємозв'язку теплофізичних і гідродинамічних параметрів формування композиційних сталевих зливків і вплив їх на структуру та фізико-механічні характеристики литого металу.  2. Розроблено математичну модель гідродинамічних і теплофізичних процесів при формуванні багатошарових і армованого сталевого зливків, що дозволяє визначити поля температури, теплові потоки, швидкості розплаву, частки твердої фази при різних режимах заливання розплаву металу в виливницю та під час твердіння зливка.  За допомогою чисельного експерименту здійснено зіставлення результатів математичного та фізичного моделювання, у результаті якого визначена адекватність математичної моделі.  3. Математичне моделювання теплофізичних та гідродинамічних процесів дозволило показати тепловий вплив струменя, що заливається, на шар легованої сталі багатошарового зливку. Встановлено, що струмінь який заливається, проникає на глибину, яка збігається з дослідними даними Єфімова В.А., при цьому відбувається підплавлення фронту твердіння в межах 10% від шару легованої сталі. Це обумовлено інтенсифікацією теплових процесів за рахунок підвищення критеріїв Релея та Нусельта при заливанні сталі.  4. Визначено вплив підвищення температури розплаву, що заливається в виливницю (1540С - 1600С), на інтенсифікацію гідродинамічних процесів, при цьому кінетична енергія розплаву збільшується на 10%. Це обумовлено тим, що інтенсифікуються процеси теплообміну між зливком і виливницею.  5. Чисельне моделювання визначило вплив градієнта температури і швидкості просування фронту твердіння на розмір кристалів. При доливанні розплаву в багатошаровому зливку теплові потоки викликають зменшення розмірів дендритів до 15% . В армованому зливку теплові потоки направлені як в стінку виливниці, так і внутрішній холодильник, поблизу якого зменшується розмір кристалів у порівнянні зі звичайним зливком.  6. Математичне моделювання процесу формування армованого зливку показало, що збільшення діаметру внутрішнього холодильника призводить до прискорення твердіння. При цьому зменшується час твердіння зливку, що призводить до економії енергоресурсів при збереженні якості металу.  7. Чисельне моделювання критеріїв оптимальності , що обумовлює пористість та тріщеноутворення в зливку, дозволяє відзначити режими твердіння зливку, при яких утворюється якісна структура сталі. При цьому аналіз теплофізичних характеристик при різних режимах твердіння багатошарового зливка показав, що раціональна температура розплаву, який заливається, перебуває в інтервалі 1560С - 1580С, а раціональна швидкість розливання знаходиться в інтервалі 2т/хв - 3т/хв.  Для армованих зливків винайдено, що найбільш якісні зливки, згідно критеріям оптимальності, формуються коли розміри внутрішнього холодильника перебувають в інтервалі 100мм - 120мм. | |