**Борисенко Андрій Юрійович. Особливості формування структури та властивостей вуглецевих сталей при газоповітряному охолодженні та розробка екологічно чистої технології термічної обробки дроту для виготовлення поршневих кілець: дисертація канд. техн. наук: 05.16.01 / Інститут чорної металургії ім. З.І.Некрасова НАН України. - Д., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Борисенко А.Ю.**Особливості формування структури і властивостей вуглецевих сталей при газоповітряному охолодженні та розробка екологічно чистої технології термічної обробки дроту для виготовлення поршневих кілець. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.01 – ”Металознавство та термічна обробка металів”. – ІЧМ ім. З. І. Некрасова НАН України. м. Дніпропетровськ, 2003.  Дисертація присвячена встановленню закономірностей структуроутворення і формування властивостей вуглецевої сталі при охолодженні високошвидкісним газовим потоком і на цій основі розробці технологічних основ екологічно чистого і ресурсозберігаючого процесу термічної обробки дроту, призначеного для холодної пластичної деформації.  Вивчено особливості розпаду переохолодженого аустеніту і структури, що формується, вуглецевої сталі при традиційному патентуванні з застосуванням розплаву селітри або свинцю і високошвидкісного газового потоку як охолоджуючі середовища.  Показано, що технологія газового патентування забезпечує формування мікроструктури і властивостей вуглецевої сталі аналогічні після патентування в розплаві селітри (свинцю), що дозволило замінити традиційне патентування, застосовуване при виробництві сталевої стрічки для виготовлення поршневих кілець двигунів внутрішнього згоряння. | |
| |  | | --- | | У дисертації приведене нове рішення науково-практичної задачі, що полягає у встановленні закономірностей протікання фазових перетворень і формування властивостей вуглецевої сталі при охолодженні високошвидкісним газоповітряним потоком. Це дозволило розробити альтернативну екологічно чисту технологію термічної обробки дроту для виготовлення сталевих поршневих кілець.  1. Установлено, що розпад аустеніту вуглецевої сталі в розплаві селітри з температурою 600–350 оС відбувається при безперервному охолодженні до досягнення температури розплаву. Показано, що кінетика перетворення аустеніту при охолодженні в розплавах зразків діаметром 1,6–6,5 мм повинна описуватися не ізотермічною, а термокінетичною діаграмою.  2. Показано, що розпад аустеніту у вуглецевій доевтектоїдній сталі відбувається з перекриттям температурних інтервалів перетворень, формуючи змішану структуру. Типи мікроструктур, що формуються, і їхнє співвідношення залежать від температурного інтервалу перетворень.  3. Неізотермічність розпаду аустеніту дозволяє використовувати інтенсивний газовий потік як охолоджуюче середовище при термічній обробці дроту, що забезпечує аналогічні з розплавами швидкості охолодження. В разі використання в якості охолоджуючого газу повітряного потоку зі швидкістю 80–150 м/с забезпечується одержання аналогічних швидкостей охолодження дротової заготовки діаметром 6,5–3,0 мм, як у розплавах свинцю і селітри. Розраховані коефіцієнти тепловіддачі при охолодженні газовим потоком і в розплавах селітри або свинцю збігаються.  4. Для запобігання утворення гартівних структур у патентованій заготовці діаметром 6,5–3,0 мм із середньо- і високовуглецевої сталі інтенсивне охолодження газовим потоком зі швидкістю більше 50–55 оС/с варто переривати при температурах не нижче 520–500 оС з подальшим охолодженням у спокійній газовій атмосфері.  5. Показано, що охолодження газовим потоком дротової заготовки діаметром 6,5-3,0 мм приводить до формування рівномірної мікроструктури по всьому перетину. Розпад аустеніту в інтервалі 620–520 оС при газовому охолодженні приводить до формування мікроструктури і рівня механічних властивостей, аналогічних після охолодження в розплавах селітри і свинцю.  6. Зниження температури розпаду від ~ 620 до 520 оС зменшує розкид значень видимих міжпластинкових відстаней у перліті, знижує середні значення дійсних міжпластинкових відстаней, зменшує розміри перлітних колоній і змінює морфологію цементиту.  7. Показано, що на властивості сталі і морфологію цементиту впливає не тільки температурний інтервал перетворення, але й умови його досягнення і протікання реакції в цьому температурному інтервалі. Здійснення режиму перерваного охолодження приводить до збільшення частки перліту зі стрічковою і стрижневою морфологією цементиту і зниженню частки перліту з пластинчастою морфологією цементиту, формованого при безперервному газовому охолодженні й у розплавах.  8. Установлено, що розпад аустеніту в інтервалі температур ~ 620 до 520 оС як при охолодженні газовим потоком, так і при охолодженні в розплаві селітри приводить до формування, поряд з високодисперсним перлітом, цілого ряду різних морфологічних типів верхнього бейніту. Розходження їхньої морфології обумовлені різним сполученням швидкостей дифузійного перерозподілу вуглецю і зсувного механізму перетворення.  9. Ідентичність мікроструктури і властивостей вуглецевої сталі після газового і традиційного патентування приводить до однакового характеру зміни властивостей у процесі холодної пластичної деформації. Це дозволило застосувати технологію газового патентування при виробництві сталевої стрічки, використовуваної ВАТ ”Одеський завод поршневих кілець”, для виготовлення поршневих кілець двигунів внутрішнього згоряння. Механічні властивості отриманої сталевої стрічки цілком відповідали діючим технічним умовам. | |