**Дьоміна Катерина Геннадіївна. Вплив особливостей перитектичної кристалізації на структуру та властивості прокату з конструкційної сталі : дис... канд. техн. наук: 05.16.01 / Інститут чорної металургії ім. З.І.Некрасова НАН України. - Д., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дьоміна К.Г. Вплив особливостей перитектичної кристалізації на структуру та властивості прокату з конструкційної сталі. – Рукопис.**  Дисертаційна робота на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.16.01 – Металознавство та термічна обробка металів. – Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, м. Дніпропетровськ, 2006.  Дисертаційна робота спрямована на підвищення комплексу механічних властивостей та експлуатаційних характеристик арматурного прокату з низьковуглецевистих конструкційних сталей перитектичного типу для виготовлення анкерного кріплення гірничих виробок і залізобетонних конструкцій підземних споруд.  Метою роботи було встановлення впливу особливостей лікваційних процесів і фазових перетворень, що відбуваються під час кристалізації сталі, на структуру та комплекс властивостей конструкційного прокату, а також удосконалення на цій основі хімічного складу арматурного прокату спеціального призначення.  Встановлено, що сталі, які містять 0,25-0,33 % вуглецю, кремнію та марганцю близько 1,0 % кожного, характеризуються найменшими розмiрами дендритних осей (I-го, II-го и III-го порядкiв) та аустенітних зерен, рівномірним розподілом дільниць концентраційної мікронеоднорідності, а також стійкістю до утворення гарячих тріщин.  Показано, що характеристики дендритної структури (коефіцієнти дендритної ліквації кремнію та марганцю, об’ємні частки дендритних осей і міжосьових ділянок, щільність дендритної структури) в значній мірі успадковуються структурою прокату у гарячекатаному стані.  Встановлено, що більш висока щільність і рівномірність розподілу ділянок концентраційної мікронеоднорідності у структурі гарячекатаного прокату зі сталі заперектичного типу 30ГС обумовлює підвищення довжини площадки текучості на діаграмах розтягання, а також загального рівня пластичності та відношення в/т.  Виконані дослідження дозволили сформулювати основні вимоги до вмісту хімічних елементів (сталь 30ГС) та рівня механічних властивостей прокату для виготовлення анкерного кріплення гірничих виробок (ТУ У 27.1-4-556-2003) і залізобетонних конструкцій підземних споруд (ТУ У 27.1-23365425-590:2005). | |
| |  | | --- | | У роботі виконано теоретичне узагальнення й запропоновано нове рішення актуальної науково-технічної задачі – підвищення комплексу міцностних і пластичних характеристик конструкційного прокату за рахунок впливу на процеси структуроутворення й формування лікваційної неоднорідності під час кристалізації сталі.   1. Показано, що одним з важливих напрямків виробництва конструкційних низьколегованих сталей перитектичного типу є освоєння спеціальних видів арматурного прокату, що мають комплекс властивостей, які забезпечують його надійну експлуатацію при використанні в підземних спорудах. 2. Встановлено, що перитектична кристалізація низьколегованих конструкційних сталей при охолодженні зі швидкостями (10-2-10 К/с) протікає за дендрито-обідковим механізмом. При швидкостях охолодження більше 102 К/с у сплавах, що містять (% мас.): 0,18-0,22 С, 1,0<mn<="" p=""></mn 3. Побудовано просторову фазово-концентраційну діаграму, що розмежовує області кристалізації конструкційних сталей залежно від вмісту вуглецю, кремнію й марганцю. Показано, що сталі заперитектичного типу (0,16-0,50 % С) відрізняються меншими розмірами дендритних осей аустеніту, рівномірністю розподілу ділянок концентраційної мікронеоднорідності й стійкістю до утворення гарячих тріщин, а також здрібнюванням розмірів зерен аустеніту, у порівнянні зі сталями доперитектичного типу (0,10-0,16 % С). 4. Встановлено, що сталі, які містять 0,25-0,33 % вуглецю, кремнію та марганцю близько 1,0 % кожного, характеризуються найменшими розмірами дендритних осей (I-го, II-го та III-го порядків), аустенітних зерен і рівномірним розподілом ділянок концентраційної мікронеоднорідності. Показано, що зазначені особливості структури зберігаються при кристалізації в широкому діапазоні швидкостей охолодження (0,05-500 К/с). 5. Показано, що характеристики дендритної структури (коефіцієнти дендритної ліквації кремнію й марганцю, об’ємні частки дендритних осей і міждендритних просторів, щільність дендритної структури) значною мірою успадковуються структурою гарячекатаного прокату. 6. Встановлено, що успадкована від литого стану концентраційна мікронеоднорідність приводить до формування в структурі гарячекатаного прокату витягнутих уздовж напрямку прокатки ділянок, збагачених і збіднених легуючими елементами, насамперед кремнієм і марганцем, і розрізнюваних рівнем твердості (міцності). Присутність у структурі витягнутих уздовж напрямку прокатки ділянок з різним рівнем твердості (міцності) дозволяє характеризувати прокат зі сталей, що містять 0,25-0,33 % вуглецю, кремнію та марганцю близько 1,0 % кожного, як природно армований (композиційний) матеріал. 7. Сформульовано основні вимоги до вмісту хімічних елементів i розроблена сталь типу 30ГС, що забезпечує необхідний рівень механічних властивостей прокату для виготовлення анкерного кріплення гірничих виробок i залізобетонних конструкцій підземних споруд. 8. Встановлено, що більш висока щільність і рівномірність розподілу ділянок концентраційної мікронеоднорідності в структурі гарячекатаного прокату із заперитектичної сталі 30ГС обумовлює збільшення площадки текучості на діаграмах розтягання, а також загального рівня пластичності й відношення в/т. 9. Розробленi технічні умови ТУ У 27.1-4-556-2003 Прокат для виготовлення анкерного кріплення гірничих виробок і ТУ У 27.1-23365425-590:2005 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій підземних споруд. 10. Результати виконаних досліджень реалізовані на Криворізькому металургійному комбінаті при освоєнні технології виробництва арматурного прокату, який забезпечує необхідну якість металу. Це дозволило впровадити виготовлені за цією технологією анкерні кріплення гірських виробок на ряді шахт України. | |