**Костін Валерій Анатолійович. Вплив структурно-фазового складу металу зварних швів низьколегованих сталей на стабільність їх механічних властивостей: дис... канд. техн. наук: 05.16.01 / НАН України; Фізико-технологічний ін-т металів та сплавів. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Костін В.А. Вплив структурно-фазового складу метала зварних швів низьколегованих сталей на стабільність їх механічних властивостей.–** Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.01 - “Металознавство і термічна обробка металів”. - Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАН України, м. Київ, 2004.Дисертаційна робота присвячена дослідженню закономірностей утворення структури ГФ і встановленню причин нестабільності властивостей швів з ГФ на НЛВМ сталях типу 10ХСНД. Показано, що існує щонайменше два різних механізми утворення ГФ, один із яких пов'язаний з характером мікроскопічної хімічної неоднорідності легуючих елементів у твердому розчині, а другий - із включеннями. Навколо деяких типів включень (алюмосилікатів, розміром 0,4...0,8 мкм) формуються області хімічної неоднорідності з підвищеним вмістом Ni і Mn, які сприяють формуванню ГФ. Установлено причини нестабільності властивостей швів зі структурою ГФ. Запропоновано шляхи підвищення ударних властивостей швів низьколегованих високоміцних сталей при низьких температурах. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. Запропоновано принципи керування структурою металу швів НЛВМ сталей, який грунтується на спрямованому регулюванні величини кисневого потенціалу застосованого флюсу і додаткового його легування елементами розкиснювачами (Al і Ti). Це дозволяє отримати оптимальний вміст ГФ та високі механічні властивості за низьких температур.
2. Встановлено закономірності утворення ГФ у металі швів НЛВМ сталей типу 10ХСНД. Показано, що існує щонайменше два різних механізми утворення голчастого фериту. Один із яких пов'язаний з характером мікроскопічної хімічної неоднорідності легуючих елементів у твердому розчині, а другий - з включеннями.
3. З розвитком мікроскопічної хімічної неоднорідності в міжосьових ділянках створюються умови для збагачення Ni та Mn, тобто елементами-стабілізаторами аустеніту, в результаті чого перетворення в цих ділянках відбувається за більш низьких температур за механізмом когерентного перетворення з утворенням пластинчастих і голчастих структур.
4. Навколо деяких типів включень (наприклад: алюмосилікатів, розміром 0,4...0,8 мкм) формуються області хімічної неоднорідності з підвищеним вмістом Ni і Mn. Утворення таких областей навколо НВ сприяє формуванню ГФ.
5. Встановлено, що зі збільшенням кисневого потенціалу флюсів підвищується об'ємна частка включень межами та всередині колишнього зерна аустеніту під час розкиснення флюсами (Al, Ti, Al+Ti), однак флюси з більш високим кисневим потенціалом сприяють утворенню більш дисперсних НВ, а флюси з меншим кисневим потенціалом - більш великих. Встановлено оптимальні: розміри (0,4...0,8 мкм), об'ємна частка (0,6...0,8%) і склад включень (алюмосилікати марганцю), причому підвищення вмісту Al в цих включеннях до 30%) сприяє утворенню ГФ.
6. Показано, що зерна ГФ утворюються в областях з підвищеним вмістом марганцю і низькою концентрацією кремнію (Mn/Si > 3...3.5) за умови, що вміст Mn лежить у діапазоні 1...2%. Зерна полігонального фериту утворяться в тих ділянках аустенітного зерна, де це співвідношення < 3.
7. Показано, що структурним чинником нестабільності ударної в'язкості за низьких температур металу швів низьколегованих сталей може бути МАК-“фаза” і пластинчасті форми фериту. У досліджених швах для одержання стабільно високих значень ударної в'язкості за низьких температур, необхідно, щоб об'ємна частка МАК-“фази” не перевищувала 5...6% водночас з малим вмістом фериту з упорядкованою другою фазою (<3%).
8. Під час виконання роботи було отримано деякі практичні результати, а саме: використання зварювальних дротів Св-03Г2Н2ТА, Св-03Г2Н2МТА, Св-04Н3ГМТА (С<0.04%) з ультра низьким вмістом вуглецю більш доцільне для зварювання НЛВМ сталей, ніж дротів ферито-перлітного класу (С~0.08...0.12%), оскільки зменшення вмісту МАК-“фази” у шві дозволяє досягти величини ударної в’язкості на рівні 50...80 Дж/см2 за температури випробувань -60С; найбільш високі значення ударної в’язкості (100...120 Дж/см2 ) в області низьких температур були отримані під час зварювання високофлюоритним флюсом АНК-57 з низьким рівнем кисневого потенціалу, що забезпечує краще легування металу шва алюмінієм і титаном; розроблено методику визначення розмірів ультра дисперсних включень розміром менше за 1 мкм та методику визначення частки МАК-“фази” на поверхні зламів.
 |

 |