**Гальцов Ігор Олександрович. Підвищення якості металоконструкцій з аустенітної метастабільної сталі 10Х13Г18ДУ шляхом зварювання з примусовим охолодженням : Дис... канд. наук: 05.03.06 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гальцов І. О. Підвищення якості металоконструкцій з аустенітної метастабільної сталі 10Х13Г18ДУ шляхом зварювання з примусовим охолодженням.** Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спе-цільністю 05.03.06 „Зварювання та спорідненні технології”. – Приазовський державний технічний університет Міністерства освіти і науки України, Маріуполь, 2005 р.  Дисертація присвячена питанню вивчення зварюваності і підвищенню якості зварних з'єднань з аустенітної сталі 10Х13Г18ДУ (ДИ-61У) шляхом застосування примусового охолодження.  Одним з методів поліпшення механічних властивостей і структури зварених з'єднань аустенітних сталей, є їх подальша послязварювальна аустенізація (нагрів 115011000С і швидке охолодження). Але в зв'язку з тим, що при виготовленні великогабаритних металоконструкцій (кузови вагонів) не вдається поліпшити якість зварених з'єднань аустенізацією, було розроблено спосіб зварювання з примусовим охолодженням, що дозволяє домогтися одержання зварного з'єднання з необхідними властивостями.  У роботі на основі експериментальних даних аналізуються механічні характеристики, фазоструктурний склад, стійкість до корозії і тріщин, рівень утворення залишкових напруг і деформацій при зварюванні без примусового охолодження і з охолодженням.  З метою підвищення якості зварного з'єднання визначені оптимальні режими зварювання і швидкості охолодження з'єднання Wохол6-5= 100110 0C/с, але не більш  Wохол 6-5= 120 0C/с, в інтервалі температур 600500 0С.  Знайдені технологічні теплопоглинаючі матеріали і середовища, що дозволяють застосовувати їх в умовах виробництва. Найбільш дешевими і технологічними теплопоглиначами для застосування в умовах виробництва є: активований (вируючий) шар рідини Wохол 6-5= 110115 0C/с і пористі матеріали (скловата, мінераловата), просочені рідиною Wохол 6-5= 2025 0C/с.  На прикладі розроблених зварювальних стендів для зварювання бічної стінки і вхідних дверей дизель-поїда показано, що доцільне застосування в комплексі пористих матеріалів і активованого шару рідини. | |
| |  | | --- | | 1. Хромомарганцевая безникелевая аустенитная сталь 10Х13Г18ДУ является экономичным коррозионностойким заменителем хромоникелевых аустенитных сталей типа 18-10 и перспективна для использования при изготовлении вагонов  14  дизель- и электропоездов. По техническим условиям зиговый листовой прокат данной стали получают методом холодной прокатки.  2. Установлено, что воздействие термического цикла дуговой сварки на сталь 10Х13Г18ДУ в напряженно-деформированном состоянии (после прокатки) приводит к формированию в зоне пластических деформаций сварного соединения значительных растягивающих (превышающих sт в 1,04 раза) и сжимающих напряжений. Под их действием происходят неблагоприятные структурные изменения в этой зоне с образованием a-мартенсита. Как следствие, сварные соединения стали проявляют склонность к охрупчиванию, образованию холодных трещин, а также склонны к МКК.  3. Экспериментально установлена корреляционная зависимость между уровнем остаточных напряжений в шве и ЗТВ соединений и количеством a-мартенсита в них.  Разработан тарировочный график и предложена простая и эффективная методика оценки напряженного состояния (sост =(a)).  4. Показано, что наиболее эффективным способом одновременного управления фазоструктурным состоянием металла шва и ЗТВ, размером зоны пластических деформаций и уровнем остаточных напряжений является регулирование скорости охлаждения зоны сварки. Оптимальная скорость принудительного охлаждения составляет:  951000 С/с < Wохл6-5 < 1200 С/с. Сварные соединения, полученные дуговой сваркой с принудительным охлаждением, характеризуются:  - ограниченным содержанием мартенсита в металле сварного соединения (не более 0,450,5%);  - повышенной стойкостью против образования холодных трещин;  - высоким уровнем механических свойств;  - общей коррозионной стойкостью и стойкостью против МКК;  5. Разработан новый ресурсосберегающий теплопоглотитель, основанный на применении активированного (бурлящего) слоя жидкости (Wохл6-5=90115 0С/с) и пористого материала (стекловата, минераловата), пропитанного жидкостью (Wохл6-5=20250С/с).  6. Разработана технология дуговой и контактной точечной сварки с принудительным охлаждением для различных типов соединений применительно к обшивке вагонов электро- и дизель-поездов.  7. Результаты исследований внедрены в производство ХК «Лугансктепловоз» и позволяют повысить качество сварных тонколистовых металлоконструкций, вагонов электро- и дизель-поездов, выполненных из стали 10Х13Г18ДУ, продлить ресурс работоспособности и существенно снизить затраты по их изготовлению.  8. Использование коррозионно-стойкой высоколегированной стали 10Х13Г18ДУ в конструкции кузовов пассажирских вагонов нового поколения позволяет значительно снизить эксплуатационные расходы на техническое обслуживание и ремонт, а также на 20% снизить массу кузова и тем самым экономить расходы на электроэнергию и топливо в процессе перевозок. | |