**Дмитрик Віталій Володимирович. Теоретичні і практичні основи збільшення ресурсу екплуатації зварних зєднань із теплотривких перлітних сталей. : Дис... д-ра наук: 05.02.01 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дмитрик В.В. Теоретичні i практiчнi основи збільшення ресурсу експлуатації зварних з'єднань iз теплотривких перлітних сталей.**  Рукопис. Дисертація на здобуття вченого ступеня доктора технічних наук за фахом. – 05.02.01 – Матеріалознавство. – Харкiвський національний автомобільнодорожний університет, Харків, 2007.  Дисертація присвячена питанням оптимізації формування структури і властивостей зварних з'єднань з Cr-Mo-V теплотривких перлітних сталей енергетичного обладнання теплових електростанцій. Визначено зв'язки між вихідною структурою даних зварних з'єднань і її фізико-хімічними властивостями в умовах повзучості, а також з пороутворенням. Удосконалено закономірності формування оптимізованої вихідної структури, що характеризуються поліпшеними фізико-хімічними властивостями в умовах повзучості, що дозволило знизити інтенсивність зародження і розвитку пор у структурі зварних з'єднань. Запропоновано концепцію утворення пор у зварних з'єднаннях і шлях удосконалення структури для зменшення інтенсивності їхнього утворення. Визначено фізичні умови формування оптимальної вихідної структури зварних з'єднань на основі результатів рішення запропонованої теплової задачі, реалізованої в умовах законів Навьє-Стокса і Фур'є.  На базі даних моделювання вихідної структури зварних з'єднань і вивчення їх фізико-хімічних і механічних властивостей, а також пошкоджуваності в умовах повзучості структури порами, встановлена залежність між структурою, властивостями й інтенсивністю її пошкоджуваності порами.  Обґрунтовано і запропоновано новий науковий напрямок, що забезпечує розробку нових функціональних і конструкційних матеріалів для зварювального обладнання, якi дозволяють шляхом їхнього використовування зменшити структурну неоднорідність і вихідну дефектність у металі шва.  Теоретично обґрунтована й отримана практично вихідна структура зварних з'єднань з Cr-Mo-V перлітних сталей, яка характеризується зменшеним ступенем вихідної структурної неоднорідності, що забезпечує поліпшення фізико-хімічних і механічних властивостей зварних з'єднань в умовах повзучості та дозволяє збільшити ресурс їхньої експлуатації до 300000–350000 годин. | |
| |  | | --- | | 1. У диссертаційній роботі наведено теоретичні узагальнення і нові уявлення про роль структури і властивостей зварних з'єднань паропроводiв з теплотривких перлітних сталей у механізмі їхньої пошкоджуваності в умовах повзучості, що дозволило створити наукові основи для практичного збільшення ресурсу їхньої експлуатації. 2. Уперше вивчені особливості процесу перетворення бейнітно-феритних структур зварних з'єднань в умовах їх тривалої експлуатації в феритно-карбідні суміші, що відрізняються, інтенсивність якого залежить від вихідної структури зварних з'єднань та сегрегації легуючих елементів. 3. Установлена закономірність підвищення інтенсивності пошкоджуваності порами зварних з'єднань в умовах експлуатаційної повзучості від наявності в металі шва подовжених зерен -фази, феритних прошарків на ділянці сплавлення і нових продуктів розпаду аустеніту у вигляді перліту чи мартенситу на ділянці неповної перекристалізації зони термічного впливу. 4. Запропоновано концепцію пошкоджуваності зварних з'єднань з теплотривких перлітних сталей в умовах експлуатаційної повзучості, що складається з двох стадій. На першій стадії пошкоджуваність забезпечується переважно дифузійними процесами. На другiй – переважно дислокаційними. 5. Уперше визначена залежність швідкості карбідних реакцій M3C M7C3 M23C6 M6C і інтенсивностi утворення фрагментованих субзерен -фази в умовах повзучостi від вихідної структури зварних з'єднань і сегрегації легуючих елементів. 6. Виявлено, що коагуляція карбідів M23C6 по межах зерен -фази забезпечується їх коалесценцією, а також дифузійними процесами легуючих елементів і залежить від їхньої вихідної сегрегації і від вихідної структури зварних з'єднань. 7. Для оптимізації структури і властивостей зварних з'єднань, а також зменшення сегрегації запропонована нова технологія, що передбачає їх зварювальне нагрівання, яке грунтується на результатах вирішення теплової задачі в умовах законів Нав'є-Стокса і Фур'є. 8. Шляхом моделювання зварювального нагрівання забезпечено умови для формування дрібнозернистої рівноосьової структури металу шва, відсутність феритних прошарків на ділянці сплавлення й одержання нових продуктів розпаду аустеніту у вигляді бейнiту чи трооститу на ділянці неповної перекристалізації зони термічного впливу. 9. Обґрунтована закономірність зменшення пошкоджуваності зварних з'єднань в умовах повзучості шляхом одержання їх оптимізованої вихідної структури, рівномірного розподілу дрібнодисперсних карбідних виділень VC і Mo2C по тілу зерен -фази і по їхніх межах. 10. Теоретично обґрунтувано і запропонувано новий науковий напрямок, присвячений розробці термостійких покрить сопел і композицій з порошкових матеріалів для струмопідвідних мундштуків зварювальних пальників, використання яких дозволяє зменшити вихідну дефектність зварних з'єднань. 11. Вперше було одержано зварні з'єднання iз теплостiйких перлітних сталей з оптимiзованою структурою, яка характеризується зменшеним ступенем структурної неоднорідності, забезпечує в робочих умовах більш високий рівень їхньої жароміцності. 12. Застосування зварних з'єднань паропроводів із теплостiйких перлітних сталей, виготовлених за запропонованою технологією, забезпечує відповідно збільшення паркового ресурсу їхньої експлуатації до 350000 годин. 13. Результати дисертаційної роботи впроваджені на відповідних за профілем і спорiднених підприємствах з очікуваним річним економічним ефектом близько 3 млн. у.о. і використовуються при проектуванні, виготовленні й експлуатації зварних з'єднань з теплотривких перлітних сталей, а також жароміцних сталей інших класів. Матеріали роботи є основою подальших розробок по збільшенню ресурсу експлуатації зварних з'єднань з теплотривких і жароміцних сталей, а також для створення нових теплотривких сталей.   Таким чином, вирішена комплексна науково-прикладна задача, що забезпечує збільшення ресурсу експлуатації зварних з'єднань з Cr-Mo-V теплотривких сталей теплоенергетичного устаткування, що має винятково важливе значення для економіки України. | |