**Шеремет Володимир Олександрович. Наукові основи технології термозміцнення поздовжньо розділеної арматури: дисертація канд. техн. наук: 05.16.01 / Національна металургійна академія України. - Д., 2003.**

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

|  |
| --- |
| **ШЕРЕМЕТ В.О. Наукові основи технології термозміцнення поздовжньо розділеної арматури. – Рукопис.**Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.16.01 – ”Металознавство та термічна обробка металів”. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2003.В роботі проведено аналіз основних тенденцій підвищення якості металу арматури, починаючи від виробництва рідкого металу й до фінішних операцій термічного зміцнення. Вивчено основні закономірності процесів структуроутворення в арматурних сталях з урахуванням лікваційних явищ по вуглецю, марганцю, кремнію, з побудовою ТКД розпаду деформованого аустеніту Ст3пс та Ст3сп з бором. Створено методику розрахунку теплових полів сортового прокату будь-якого діаметра в процесі його прискореного охолодження після чистової кліті та математичні рівняння для визначення низки відстаней, які являють собою координати початку та кінця охолодних секцій (тобто їх габарити) в гартівному пристрої та відстані між ними. Розроблено та впроваджено у виробництво КДГМК ”Криворіжсталь” конструктивно-технологічні параметри охолодного пристрою зі змінною довжиною камери охолодження парних розкатів і технологія термозміцнення. Впровадження розробок дозволило зменшити середньоквадратичні відхили нормованих характеристик металопрокату в 1,3-1,5 рази у порівнянні з аналогічними показниками для традиційної технології прокатки й забезпечити металу арматури промислових партій стабільний рівень властивостей, якого вимагають ДСТУ та міжнародні стандарти. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертації наведене теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової та практичної задач, що виявляється у розробці наукових основ і параметрів промислової технології термічного зміцнення поздовжньо розділеної арматури класів А400С і А500С та охолодного устаткування для її реалізації, впровадження яких в умовах КДГМК “Криворіжсталь” дозволило освоїти промисловий випуск конкурентоспроможної арматури з напівспокійних сталей типу Ст3пс, Ст3ТРпс.1. Аналіз світового виробничого досвіду та літературних джерел щодо найбільш ефективних технічних рішень, спрямованих на підвищення якості металу арматури та продуктивності прокатних станів, показав, що розробки за темою цієї роботи є актуальними.2. Вперше побудовані ТКД розпаду деформованого аустеніту напівспокійних сталей, що використовуються на КДГМК “Криворіжсталь” для виробництва термозміцненої арматури класів А400С і А500С, з вмістом вуглецю 0,20 % та 0,34 % (максимально зафіксованим для сталі Ст3пс при технології її виробництва, що існує) та встановлені закономірності структуроутворення в цих сталях при прокатці з розділенням. Це дозволяє на відміну від традиційних технологій враховувати особливості процесу структуроутворення в металі з підвищеним (у порівнянні з марочним) вмістом вуглецю та здійснювати коректування параметрів технології виробництва термозміцненої арматури, що забезпечує підвищення стабільності механічних властивостей прокату.3. Вперше побудована ТКД сталі Ст3сп з бором для поздовжньо розділеної арматури класів міцності А400С і А500С. Показано, що мікролегування сталі Ст3сп бором (0,005 %) значно підвищує стійкість переохолодженого аустеніту. Це дозволяє на практиці задавати необхідні температурно-часові параметри термічного зміцнення арматури будь-якого діаметру та досягати нормованого рівня властивостей без значної зміни швидкості охолодження.4. Вперше за методикою МФ ім.Г.В.Курдюмова НАНУ виконані дослідження впливу структурних особливостей на рівень опору мікросколенню та дефектостійкість поздовжньо розділеного металу арматури при прокатці після термомеханічного зміцнення на класи А400С і А500С. Встановлено, що високий рівень властивостей досліджуваного арматурного металу пов’язаний з утворенням цементитних виділень округлої форми по межах структурних елементів та особливостями структуроутворення по перерізу металу арматури.5. Вперше для арматурного прокату зі сталі Ст3ТРпс одержані кореляційні залежності хімічного складу промислових плавок з механічними властивостями термозміцненого металу, що дає можливість цілеспрямовано коректувати хімічний склад металу для одержання в арматурі заданого діаметру нормованого рівня міцності.6. Дослідження в’язкості та холодостійкості металу термозміцненої за новою технологією арматури 12 мм зі сталі Ст3пс класу А400С показали, що значення її ударної в’язкості (KCU) складають 125-150 Дж/см2, щомайже у три рази перевищує потрібний рівень в’язкості для гарячекатаних арматурних сталей підвищеної холодостійкості типу 10ГТ та приблизно у п’ять разів – для сталі 25Г2С. Це дозволило рекомендувати вказану продукцію як арматуру підвищеної холодостійкості, що забезпечить виробнику економію легуючих елементів, а споживачеві – підвищення надійності залізобетонних конструкцій.7. Одержали подальший розвиток дослідження корозійних властивостей термозміцненої на рівень міцності А500С арматури ( 10; 12; 14 мм) зі сталі Ст3ТРпс. Показано, що корозійна стійкість арматури, прокатаної з розділенням розкату та за традиційною технологією, в умовах атмосферної корозії та в морському середовищі відрізняється незначно (на 5-9 % більша у поздовжньо розділеної арматури). Ця відміна може бути пов’язана з виходом металу лікваційної зони на поверхню при розділенні розкату, із зменшенням густини окалини та з підвищенням її неоднорідності. Порівняльні прискорені випробування корозійної стійкості досліджуваного прокату в бетоні також показали відсутність помітних відмін для арматури, прокатаної за двома методами.8. Результати досліджень зварюваності термозміцненої арматури зі сталей Ст3ТРпс, Ст3пс класу міцності А500С підтвердили раніше одержані дані для термозміцненої арматури з інших сталей про задовільну їх зварюваність та прийнятний рівень знеміцнювання металу (від 3,5 до 9,0 %) у різних видах зварних з’єднань. Абсолютні значення тимчасового опору зварних з’єднань перевищує нормовані показники для арматури класу А500С.9. Розроблена та впроваджена технологія термомеханічного зміцнення прокату, що використовує пристрій для оперативного контролю кількості магнітної фази в термозміцненому металі, який керує інтенсивністю та тривалістю охолодження рухомого прокату за рахунок зміни довжини камери охолодження. Це дозволило при виробництві арматури діаметром до 14 мм зі сталей Ст3пс і Ст3ТРпс в умовах КДГМК “Криворіжсталь” зменшити у 1,3-1,5 рази середньоквадратичні відхилення нормованих характеристик металопрокату у порівнянні з аналогічними показниками для традиційної технології прокатки.10. Розроблені та впроваджені у виробництво конструктивно-технологічні параметри нового охолодного пристрою з автоматично змінюваною довжиною камери охолодження для реалізації технології термомеханічної обробки поздовжньо розділеного арматурного прокату.11. Результати роботи використані при розробці державного стандарту України ДСТУ 3760-98 “Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій”.12. Фактичний річний економічний ефект від впровадження нової технології термічного зміцнення арматури з напівспокійних сталей, що забезпечує підвищення конкурентоспроможності вітчизняної арматури класів А400С і А500С, тільки в 2002 році склав 23.483.539,76 грн. (частка ав-тора – 650.000 грн.). |

 |