**Марков Олег Євгенійович. Удосконалення ресурсозберігаючих технологічних процесів кування плит: дисертація канд. техн. наук: 05.03.05 / Донбаська держ. машинобудівна академія. - Краматорськ, 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Марков Олег Євгенійович. Удосконалення ресурсозберігаючих технологічних процесів кування плит. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском. – Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, 2003 р.  Дисертація спрямована на удосконалення технології і розробку оснащення для кування плит з метою зниження собівартості і підвищення якості поковок, отриманих куванням зі зливків.  Теоретичні дослідження на основі методу скінчених елементів (МСЕ), дозволили встановити раціональну геометрію інструмента і режими кування, що забезпечують: рівномірний розподіл температур і деформацій за перерізом поковки, зниження зусилля деформування і інтенсивне розширення заготовки в порівнянні з традиційною технологією, збереження суцільності матеріалу заготовки в процесі кування. До такої технології відноситься спосіб кування плит V-подібними бойками з проміжним кантуванням заготовки на 180, вивороту її в протилежний бік і подальшим виправленням плоскими бойками.  Проведені експерименти дозволили встановити залежності для вибору розмірів вихідної заготовки за розмірами поковки і підтвердити результати теоретичного дослідження. Металографічні дослідження показали, що штучні дефекти після кування за новою схемою усуваються цілком. | |
| |  | | --- | | 1 Аналіз технологій кування плит показав, що існуючі способи кування містять операцію осаджування або інші енергоємні операції, що збільшують собівартість кованих плит і не поліпшують їх якість. Застосування способів кування плит, що забезпечують інтенсивне розширення, дозволяють виключити операцію осаджування. Встановлено, що найбільше розширення досягається при використанні кування циліндричної заготовки опуклим бойком.  2 На основі МСЕ розроблена програма «Plates» з моделювання процесів кування, для розрахунку полів температур, деформацій, напружень, ступінь використання ресурсу пластичності, зусилля деформування і формозмінення при куванні плит.  3 Теоретичне дослідження процесів кування плит на основі розробленої програми показало, що деформування V-подібними бойками забезпечує підвищене пророблення поверхневих і центральної зон заготовки. Раціональними з погляду рівномірності розподілу деформацій є кути вирізів бойків a 120, а радіуси скруглення вирізів бойків . Величина подачі повинна складати приблизно половину діаметра заготовки. Використання перемінного деформування опуклим бойком верхньої і нижньої частини поковки і подвійний знакозмінний вигин також сприяє рівномірному розподілу деформацій і температур. Осередок деформації в цьому випадку займає приблизно 85% площі поперечного перерізу поковки.  4 Експериментально визначені залежності формозмінення для традиційної і нової технологій кування плит, що дозволяють установити розміри заготовки за розмірами поковки. Результати теоретичних розрахунків підтверджуються експериментом. Підтверджено, що використання V-подібних бойків для кування плит забезпечує розширення на 35% більше, у порівняні з куванням на плоских бойках при кутах вирізів бойків у районі 120 і радіусі скруглення вирізного бойка, який дорівнює радіусу заготовки. Встановлено, що використання способів кування через V-подібний профіль знижує зусилля деформування в порівнянні з куванням на плоских бойках. Так при сумарному обтисненні заготовки на 70% зусилля знижується приблизно на 20%. Використання V-подібних бойків дозволило виключити операцію осаджування заготовки, проводити кування на менш потужному устаткуванні та розширити типорозміри виготовлених плит.  5 Доведено, що на механізм закриття осьових дефектів впливає: по-перше, величина подачі – при подачах дефект закривається інтенсивніше, ніж при ; по-друге, кут вирізу бойків - при a = 90 змикання дефекту відбувається при обтисненні на 7% менше, ніж при куті a = 120. При куванні плит через V-подібний профіль з проміжним кантуванням відбувається повне заварювання внутрішніх дефектів і подрібнення розмірів зерна на 2-3 бала у порівнянні з недеформованою структурою.  6 Розроблено новий технологічний процес кування плит V-подібними бойками і конструкція оснащення для реалізації даної технології є універсальною для різних типорозмірів плит. Ця технологія кування плит дозволяє виключити найбільш енергоємну операцію осаджування заготовки, трудомістку операцію розганяння вузьким бойком і пов'язані з ними нагрівання у результаті знижується загальний час кування на 15%. Технологія кування плит V-подібними бойками впроваджена на АТ «НКМЗ» і прийнята до впровадження на АТ «Енергомашспецсталь». Промислове кування плити дало підставу вважати отримані залежності для вибору заготовки і формозміні придатними для розрахунків технологічних процесів. Одержувані властивості відповідають технічним умовам поковки. Економічний ефект від впровадження технології на АТ «НКМЗ» складає 56 грн. на 1 тонну поковок типу плит | |