**Міхєєнко Денис Юрійович. Удосконалення технологій та обладнання для виробництва відносно товстих двошарових біметалевих листових заготівок з механічним з'єднанням. : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Міхєєнко Д.Ю. Удосконалення технологій та обладнання для виробництва відносно товстих двошарових біметалевих листових заготівок з механічним з’єднанням – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.03.05 - процеси і машини обробки тиском. - Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, 2008.  Дисертація спрямована на розширення сортаменту, підвищення якості і зниження собівартості при виробництві біметалевих відносно товстих двошарових композицій на основі розвитку методів розрахунку і розробки рекомендацій з вдосконалення технологічних режимів і конструктивних параметрів механічного обладнання для прокатці біметалевих листів з механічним з’єднанням складових.  На основі методу чисельного рекурентного рішення кінцево-різницевої форми умови статичної рівноваги виділеного елементарного об'єму, методу полів ліній ковзання та методу кінцевих елементів розроблені математичні моделі напружено-деформованого стану металу, що має місце при виробництві біметалевих листів на основі прокатки м'якого матеріалу на твердій підкладці з поздовжніми пазами.  На основі варіаційного підходу виконано тривимірне математичне моделювання напружено-деформованого стану металу плакувальної складової при її прокатці на підкладці, що не деформується, з поздовжніми пазами, що дозволяє врахувати поздовжній плин металу і прогнозувати глибину заповнення пазів підкладки, що не деформується.  Достовірность отриманих теоретичних рішень підтверджена результатами експериментальних досліджень різних технологічних схем процесів осаджування та прокатки м'якого матеріалу із затіканням в поздовжні пази різної конфігурації, виконаних з використанням різного, у тому числі і спеціально створеного устаткування. | |
| |  | | --- | | У дисертації виконані нові науково-технічні розробки з розвитку методик автоматизованого розрахунку і проектування, а також з вдосконалення технологій і устаткування процесу виробництва відносно товстих двошарових біметалевих листів з механічними зв'язками окремих складових.   1. Подальший розвиток чорної і кольорової металургії нерозривно пов'язаний з розширенням сортаменту, підвищенням якості і зниженням собівартості готової металопродукції, у тому числі і за рахунок збільшення об'ємів виробництва відносно товстих двошарових біметалевих листів, що мають високі рівні експлуатаційних характеристик і споживчих властивостей. Одним з найбільш ефективних з погляду розширення сортаменту і економії матеріальних ресурсів безпосередньо при виготовленні, а також при подальшій утилізації є спосіб виробництва відносно товстих двошарових біметалевих листів з механічним з'єднанням, отриманим шляхом затікання металу пластично деформованої плакувальної складової, що прокатується, в поздовжні пази різної конфігурації, виконані в плакованій складовій, що не деформується, при їх сумісній прокатці. 2. Розроблені математичні моделі напружено-деформованого стану металу плакувальної складової, що прокатується, з урахуванням його затікання в поздовжні пази плакованої складової, що не деформується, в яких ураховано реальний характер розподілу геометричних характеристик, механічних властивостей і умов контактного тертя в рамках кожного окремого поперечного перетину зони пластичної формозміни, результати реалізації яких дозволяють збільшити міцність з’єднання та зменшити енергосилові характеристики процесу. 3. На основі енергетичного методу в його варіаційній і чисельній рекурентній постановці, що розглядається стосовно кожного окремого виділеного елементарного об'єму, розроблена математична модель деформованого стану плакувальної складової під час її прокатки, що враховує поздовжню течію металу м’якої складової, яка складає 20…50 (%) від загальної деформації і негативно позначається безпосередньо на процесі утворювання механічного з’єднання та вимагає заходів з його усунення. 4. Розширена і уточнена математична модель напруженого і пружно-деформованого стану відносно товстих двошарових біметалевих листів з механічними зв'язками, що працюють за різних умов експлуатації, у тому числі і в діапазоні підвищених температур. Отримувані в цьому випадку результати можуть бути використані при виборі раціональних конструкцій, а отже і ефективних технологій виробництва відповідних композицій. 5. Експериментальними дослідженнями підтверджено достовірность розроблених математичних моделей . При цьому середньо вибіркові оцінки співвідношень розрахункових і емпіричних параметрів знаходилися в діапазоні 0,94…1,05, а мінімальні і максимальні межі довірчих інтервалів їх змін відповідали 0,91…0,97 і 1,02…1,08. 6. На основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень виявлені і отримали кількісні описи наступні основні положення:    * збільшення кількості механічних зв'язків за рахунок збільшення кількості поздовжніх пазів на плакованій складовій, збільшення кутів їх нахилу по відношенню до вертикальної площини, а також інтенсифікація процесу затікання металу плакувальної складової приводять до збільшення міцності біметалевої листової композиції на відрив, тоді як підвищення міцності на зріз може бути забезпечене ще і за рахунок збільшення ширини даних пазів, також за рахунок збільшення кутів їх нахилу по відношенню до подовжньої осі;    * збільшення початкової температури плакувальної складової, виконаної із сплавів на основі міді, дозволяє інтенсифікувати затікання металу в поздовжні пази стальної плакованої складової при одночасному зниженні енергосилових параметрів власне процесу сумісної прокатки на 10…30 (%);    * інтенсифікація процесу затікання в поздовжні пази на 30...60 (%) може бути забезпечена також за рахунок створення переднього і заднього підпору, що прикладаються до плакувальної складової, збільшення діаметрів робочих валків, а також за рахунок збільшення коефіцієнтів зовнішнього тертя в подовжньому, і зниження даного показника в поперечному напрямах. 7. Розроблені науково обґрунтовані рекомендації, спрямованих на підвищення ефективності технологій та обладнання процесу виробництва прокаткою відносно товстих біметалевих листів з утворенням механічних міжшарових зв'язків. Результати роботи у вигляді програмних засобів, а також технологічних і конструктивних рекомендацій використані в УкрНДІметалургмаші і в ДДМА, на база станів 160/300300 і 105/260250 даних підприємств створено досвідні дільниці з виробництва відносно товстих двошарових біметалевих листів з механічними зв'язками, вироблена досвідно-промислова партія даної металопродукції. | |