**Сатонін Антон Олександрович. Удосконалення технологій та обладнання для плакування прокаткою і подальшої обробки тиском багатошарових поліметалевих стрічок, листів і смуг: дис... канд. техн. наук: 05.03.05 / Донбаська держ. машинобудівна академія. - Краматорськ, 2005**

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

|  |
| --- |
| Сатонін А.О. Удосконалення технологій та обладнання для плакування прокаткою і подальшої обробки тиском багатошарових поліметалевих стрічок, листів і смуг. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 «Процеси та машини обробки тиском». – Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, 2005.Дисертація присвячена розвитку методів автоматизованого розрахунку і проектування, а також розробці рекомендацій з удосконалення технологій та обладнання процесів плакування прокаткою, вторинної прокатки і листового штампування багатошарових поліметалевих матеріалів.У роботі на основі методів верхньої та нижньої оцінки в їхній чисельній інтерпретації одержали розвиток математичні моделі напружено-деформованого стану при реалізації процесів плакування прокаткою і вторинної прокатки відносно товстих біметалевих листових композицій. Стосовно до процесів плакування прокаткою, вторинної прокатки і листового штампування відносно тонких багатошарових поліметалевих заготовок аналогічна задача вирішена на основі чисельних рекурентних рішень кінцево-різницевих форм умов статичної рівноваги виділених елементарних об‘ємів осередку деформації. Реалізація даних підходів дозволила врахувати реальний характер розподілів граничних умов при одночасному забезпеченні можливості прогнозування ступеня використання запасу пластичності, імовірності дефектоутворення, розподілів залишкових напружень і ряду інших показників.Достатній ступінь вірогідності отриманих теоретичних рішень підтверджений експериментально. На їхній основі розроблені практичні рекомендації з удосконалення, а також сформульовані критеріально і вирішені програмно задачі з автоматизованого проектування відповідних технологій та обладнання. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертації виконані нові науково-технічні розробки з розвитку методів автоматизованого розрахунку і проектування, а також з удосконалення технологій і устаткування процесів плакування прокаткою, вторинної прокатки і листового штампування, що забезпечують рішення актуальних задач, які мають практичне значення і спрямовані на розширення сортаменту, підвищення якості і зниження собівартості листових заготовок і готових виробів з багатошарових поліметалевих матеріалів.1. Подальше удосконалювання технологій і устаткування з виробництва і подальшої обробки тиском багатошарових поліметалевих листових композицій, що мають високі рівні споживчих властивостей і широко використовуються у різних галузях промисловості, нерозривно пов'язано з розвитком методів з їхнього автоматизованого розрахунку і проектування, з підвищенням ступеня наукової обґрунтованості прийнятих технічних рішень, а також з розробкою і впровадженням конкретних практичних рекомендацій.
2. На основі методів верхньої і нижньої оцінки в їхній чисельній інтерпретації уточнені і розширені в обсязі наданої інформації математичні моделі процесів плакування прокаткою і вторинної прокатки відносно товстих трьох і чотирьохшарових симетричних по товщині біметалевих листових композицій, що враховують неоднорідність розподілів механічних властивостей і дозволяють прогнозувати енергосилові параметри, розподіли напружень і деформацій, а також імовірність утворення різного роду дефектів суцільності.
3. З використанням чисельних рекурентних рішень кінцево-різницевих форм умов статичної рівноваги виділених елементарних об’ємів осередку деформації одержали розвиток математичні моделі процесів плакування прокаткою, вторинної прокатки і листового штампування відносно тонких багатошарових поліметалевих заготовок, що враховують реальний характер розподілів граничних умов і дозволяють поряд з локальними й інтегральними характеристиками НДС прогнозувати показники міцності міжшарових з'єднань і ступеня використання запасу пластичності для матеріалів кожної зі складових, розподілу залишкових напружень і деформацій, а також імовірності порушення цілісності композиції, що деформується.
4. Достатній ступінь вірогідності розроблених чисельних математичних моделей підтверджений результатами експериментальних досліджень локальних і інтегральних характеристик напруженого стану при реалізації процесів плакування прокаткою, вторинної прокатки і витягування багатошарових поліметалевих листових заготовок різного типорозміру. При цьому середні вибіркові оцінки співвідношень розрахункових і емпіричних значень сили прокатки знаходилися в діапазоні 0,95...1,04, а мінімальні і максимальні границі довірчих інтервалів їхньої зміни відповідали 0,92...0,98 і 1,01...1,07. Експериментально підтверджена підвищена імовірність дефектоутворення при вторинній прокатці композицій з відносно тонкими складовими з більш міцних матеріалів, показана можливість зниження подовжньої кривизни за рахунок створення асиметрії кінематичних параметрів процесу прокатки.
5. На основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень встановлені й одержали кількісний опис наступні основні положення:
	* зі збільшенням коефіцієнтів міжшарового тертя і радіусів робочих валків ступінь неоднорідності деформованого стану різних складових при плакуванні прокаткою знижується, цілеспрямована зміна даного показника може бути забезпечена також за рахунок прикладання зовнішніх осьових сил і відповідної підготовки складових композиції;
	* при вторинній прокатці відносно товстих листових композицій у діапазоні і наявності внутрішньої більш міцної складової з відносною товщиною менш 0,2 має місце підвищена імовірність її розриву, а при наявності більш міцних зовнішніх складових – підвищена імовірність їхнього відшарування чи руйнування всієї композиції в її осьовій зоні;
	* при вторинній прокатці і листовому штампуванні відносно тонких багатошарових поліметалевих композицій збільшення імовірності розшарувань і руйнувань, у тому числі і за рахунок повного використання запасу пластичності, має місце зі збільшенням ступеня неоднорідності механічних властивостей і зі зменшенням відносної товщини складових з більш міцних матеріалів, особливо в діапазоні ;
	* зниження імовірності дефектоутворення при прокатці і витягуванні багатошарових поліметалевих листових заготовок може бути забезпечене за рахунок раціонального вибору режимів обтиснень, збільшення радіуса робочих валків і округлених кромок матриць, а також за рахунок цілеспрямованої зміни умов зовнішнього контактного тертя.
6. З урахуванням характеру впливу вихідних параметрів і з використанням чисельних математичних моделей сформульовані критеріально і вирішені програмно задачі з автоматизованого проектування та розроблені практичні рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності технологій і устаткування процесів плакування прокаткою і подальшою обробкою тиском багатошарових поліметалевих стрічок, листів і смуг.

Стосовно до умов реалізації різних технологічних схем процесів плакування прокаткою і вторинної прокатки багатошарових поліметалевих стрічок і листів уточнені вихідні дані на проектування і виконана реконструкція промислово-лабораторного стану 55/260х200, результати роботи у вигляді програмних засобів, а також технологічних і конструктивних рекомендацій використані на АТ НКМЗ, на АТ СКМЗ, в УкрНДІметалургмаші й у ДДМА. |

 |