**Кокотько Михайло Євгенович. Удосконалювання технологічних режимів роботи та конструктивних параметрів механічного обладнання станів для холодної полистової прокатки : Дис... канд. наук: 05.03.05 - 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Кокотько М.Є. Удосконалювання технологічних режимів роботи та конструктивних параметрів механічного обладнання станів для холодної полистової прокатки.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 “Процеси та машини обробки тиском”. – Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, 2002.  Дисертація присвячена розвитку методів автоматизованого розрахунку і проектування, а також розробці практичних рекомендацій по удосконалюванню технологій та обладнання процесу холодної полистової прокатки.  В роботі на основі чисельних рішень реалізовані з використанням методу верхньої оцінки, методу полів ліній ковзання, кінцево-різницевий підходу до умов балансу енергетичних витрат у межах виділеного елементарного об'єму, а також методів передаточних коефіцієнтів, граничних оцінок та імітаційного моделювання одержали розвиток математичні моделі напружено-деформованого стану, показників якості при холодній полистовій прокатці у робочих валках, на плиті та у попередньо напружених робочих клітях.  На основі даних математичних моделей, достатній ступінь вірогідності яких підтверджено експериментально, сформульовані і вирішені задачі по автоматизованому проектуванню, а також розроблені рекомендації по удосконалюванню технологічних режимів і основних конструктивних параметрів механічного обладнання станів для холодної полистової прокатки. Розроблено і досліджено ряд технічних рішень, які спрямовані на розширення сортаменту і підвищення якості холоднокатаних листів при одночасному забезпеченні економії матеріальних ресурсів. | |
| |  | | --- | | В дисертації виконані нові науково-технічні розробки щодо розвитку методів автоматизованого розрахунку та проектуванню, а також по вдосконаленню технологій і обладнання процесу холодної полистової прокатки і рішенню на цій основі актуальних задач, що мають практичне значення, спрямованих на розширення сортаменту, підвищення якості і економію матеріальних ресурсів при виробництві холоднокатаних листів різноманітного призначення.  1. Аналіз стану питання в області технології та обладнання процесу холодної полистової прокатки показав, що їх подальший розвиток нерозривно зв'язаний з підвищенням ступеню наукової обґрунтованості технічних рішень, які здійснюються на основі уточнення та розширення математичних моделей напружено-деформованого стану і основних показників якості холоднокатаних листів, підвищення ступеню автоматизації проектно-конструкторських та проектно-технологічних робіт, а також на основі розробки, дослідження та промислового впровадження конкретних практичних рекомендацій.  2. З використанням чисельної інтерпретації методу верхньої оцінки та методу полів ліній ковзання одержали розвиток методи розрахунку напружено-деформованого стану і прогнозування імовірності внутрішнього дефектовиникнення при холодній прокатці відносно товстих листів. Стосовно щодо холодної прокатки відносно тонких листів аналогічні математичні моделі були отриманні на основі чисельно рекурентного рішення кінцево-різностної форми умов балансу енергетичних витрат у межах кожного окремого виділеного елементарного об'єму осередку деформації. Нарівні з урахуванням реальних розподілів геометричних параметрів, механічних властивостей та умов контактного тертя реалізація даних підходів дозволила урахувати і немонотонний характер пластичної формозміни металу, при цьому ступінь уточнення склав 15% і більше.  3. Шляхом організації математичних моделей напружено-деформованого стану на чисельне ітераційне рішення пружно-пластичної системи “робоча кліть – лист” і з використанням методу передатних коефіцієнтів, методу граничних оцінок, а також методу Монте-Карло в його імітаційному додатку розроблено комплекс програмних засобів по автоматизованому розрахунку та прогнозуванню точності геометричних параметрів та ступеню стабільності механічних якостей готової металопродукції при холодній полистовій прокатці в робочих валках, на плиті та в попередньо напружених робочих клітях.  4. Достатній ступінь вірогідності одержаних математичних моделей підтверджено експериментально, при цьому середні вибіркові оцінки відношення розрахункових та емпіричних значень основних результуючих параметрів процесу холодної полистової прокатки містились в діапазоні 0,983-1,018, а граничні значення нижньої і верхньої меж довірних інтервалів змінення даного відношення отримані при довірній вірогідності 0,95, відповідали 0,9 та 1,0. Крім того, експериментально уточнені вихідні передумови, необхідні для кількісного опису розподілу коефіцієнтів зовнішнього тертя, а також підтверджена ефективність процесу холодної полистової прокатки на клині з точки зору поліпшення умов захвату, зниження поздовжньої кривизни, а також забезпечення виробництва профільованих по довжині листів та повторного використання різноманітних листових відходів та брухту без їх переплавки.  5. На основі результатів теоретичних та експериментальних досліджень виявлені раціональні діапазони використання різних технологічних схем процесу холодної полистової прокатки, встановлені та одержали кількісний опис наступні основні положення:  – зменшення радіусів робочих валків та коефіцієнтів зовнішнього тертя, збільшення кількості проходів, а також підвищення модуля жорсткості робочої кліті та створення її попереднього напруження призводять до зниження спадкоємної складової результуючої різнотовщинності при одночасному підвищені розмаху стохастичного змінення кінцевої довжини та результуючих механічних властивостей отриманих холоднокатаних листів, збільшується у цьому випадку і ступінь негативного впливу радіального биття робочих валків;  – використання процесу прокатки на плоскопаралельній або профільованій плиті дозволяє збільшити допустимі по умовам захвата значення абсолютних обтиснень у 1,8-2,0 рази, можливим у цьому випадку є виробництво профільованих листів з плоскої заготівки або плоских листів з профільованої заготівки з перепадом товщин до 0,8-1,5 мм, при цьому діапазон можливих профілів може бути розширений на 30% за рахунок додаткового використання механізму змінення модуля жорсткості робочої кліті;  – створення попереднього напруження робочої кліті по подушках робочих валків дозволяє за інших рівних умов знизити різнотовщинність отриманих листів у 1,5...2,5 рази, а по буртам робочих каліброваних валків – у 2...4 рази, при цьому використання першої схеми є доцільним у перших, а другої – у наступних проходах, особливо при холодній прокатці відносно тонких листів.  6. З використанням узагальнених критеріїв оптимальності, які враховують додатково і розмах змінення кінцевої довжини, сформульовані і вирішені у вигляді програмних продуктів задачі по автоматизованому проектуванню технологічних режимів процесу холодної полистової прокатки, а також щодо вибору раціональних значень радіусів робочих валків та модулю жорсткості робочих клітей листопрокатних станів. Запропоновано, досліджено та апробовано ряд нових технічних рішень, які спрямовані на підвищення техніко-економічних показників процесу промислового виробництва холоднокатаних листів різноманітного призначення.  7. Стосовно умов реалізації різних технологічних схем процесу холодної полистової прокатки виконана реконструкція промислово-лабораторного стану 105/260х250 Донбаської державної машинобудівної академії, крім того, результати роботи у вигляді програмних продуктів, а також технологічних та конструктивних рекомендацій використані на АТ “Новокраматорський машинобудівний завод”, на ВАТ “Старокраматорський машинобудівний завод”, на АТ “Завод технологічного та спеціального обладнання” та в Українському науково-дослідницькому інституті металургійного машинобудування при реконструкції діючого та створенні нового листопрокатного обладнання. | |