**Абдалла Мох'д Хуссейн Рамадан. Удосконалення технологiчних режимiв та конструктивних параметрiв механiчного обладнання для виробництва складнопрофiльного металопрокату : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Абдалла Мох’д Хуссейн Рамадан. Удосконалення технологічних режимів та конструктивних параметрів механічного обладнання для виробництва складнопрофільного металопрокату. – Рукопис.  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 удосконаленню технологічних режимів виробництва складнопрофільного металопрокату і конструктивних параметрів механічного обладнання для його реалізації.  Розроблено детерміновані, регресійні та імітаційні математичні моделі, що дозволяють розраховувати як локальні, так і інтегральні енергосилові параметри процесів сортової прокатки і прокатки заготовки сталі різачної, а також прогнозувати вплив вихідних параметрів на основні показники якості готової металопродукції.  Розроблено програмні засоби з автоматизованого проектування раціональних технологічних режимів сортової прокатки і прокатки заготовки сталі різачної, а також з вибору необхідної жорсткості кліті та призначенню припустимого биття робочих валків виходячи з умови забезпечення необхідних показників якості.  Розроблено і досліджено ряд технічних рішень, спрямованих на розширення сортаменту і підвищення якості готової металопродукції, а також на економію матеріальних ресурсів і зниження експлуатаційних витрат.  Ключові слова: сортова прокатка , складнопрофільні металовироби, математичне моделювання, сталь різачна, напружено-деформований стан, показники якості, автоматизоване проектування, удосконалення технологій і конструкцій, термообработка. | |
| |  | | --- | | У дисертації виконані нові науково-обґрунтовані розробки, що забезпечує рішення актуальної науково-технічної задачі – розширення сортаменту, підвищення якості й економії матеріальних ресурсів при виробництві сортового металопрокату зі складною формою поперечного перерізу на основі розвитку методів розрахунку, а також розробки рекомендацій з удосконалення технологічних режимів роботи і конструктивних параметрів механічного обладнання сортопрокатних станів.   1. Подальший розвиток технологій і обладнання по виробництву сортового металопрокату нерозривно зв'язано з підвищенням ступеня наукової обґрунтованості прийнятих технічних рішень, здійснюваних на основі уточнення і розширення математичних моделей напружено-деформованого стану, забезпечення можливості безпосереднього прогнозування основних показників якості готової металопродукції, а також на основі постановки і рішення задач оптимізаційного плану й автоматизованого проектування. 2. На основі рекурентних рішень кінцево-різницевих форм умов статико-динамічної рівноваги і балансу енергетичних витрат у рамках кожного з виділених елементарних об’ємів, отриманих шляхом розбивки зони пластичної формозміни по двох взаємоперпендикулярних площинах, розроблені чисельні математичні моделі напружено-деформованого стану металу, що враховують реальний характер розподілів геометричних параметрів, механічних властивостей і умов контактного тертя при гарячій прокатці відносно тонких заготовок, а також при холодній прокатці заготовки сталі різачної. З використанням чисельних математичних моделей при їхній організації відповідно до елементів теорії планованого експерименту були отримані регресійні аналітичні описи енергосилових параметрів, що забезпечили рішення різноманітних задач імітаційного моделювання, оптимізації й автоматизованого проектування в реальному масштабі часу. Внесена в цьому випадку відносна похибка не перевищила 0,5% по силі і 2,5% по моментах прокатки. 3. Уперше стосовно до сортопрокатного виробництва на основі відповідних детермінірованих рішень і методу Монте-Карло розроблений комплекс імітаційних математичних моделей, що дозволяють на теоретичному рівні прогнозувати кількісні і якісні оцінки імовірностної зміни енергосилових параметрів і результуючих геометричних характеристик у залежності від рівнів і ступеня стабільності умов реалізації відповідних процесів прокатки. Достатній ступінь вірогідності отриманих детермінірованих і імітаційних математичних моделей підтверджений експериментально. 4. Стосовно технологій і обладнання процесу гарячої сортової прокатки відносно тонких заготовок на основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень встановлене наступне:   -зміна ступеня геометричної асиметрії, яка має місце, приводить до істотної зміни розподілів локальних і інтегральних характеристик напруженого стану металу, при цьому ступінь нерівномірності перерозподілу моменту прокатки між верхнім і нижнім робочими валками може досягати п'яти і більше;  - рівномірний перерозподіл моменту прокатки між робочими валками може бути забезпечений за рахунок удосконалення технологічних режимів обтиснень, диференціації умов зовнішнього тертя на протилежних контактних поверхнях, створення кінематичної асиметрії процесу, а також за рахунок використання раціональних калібрувань робочих валків;  - основним фактором, що визначає точність готового металопрокату по його товщині є радіальне биття робочих валків, сумарна величина якого не повинна перевищувати половини відповідного поля допуску, раціональні значення модуля жорсткості чистових робочих клітей середньосортових станів знаходяться в діапазоні ;  - коефіцієнт варіації кінцевої довжини одержуваних заготовок кількісно відповідає коефіцієнту варіації маси підкату, при цьому підвищення точності порізки, а також удосконалення настроювання механічного обладнання забезпечить зниження втрат металу на 6...10%.  5. З погляду процесу холодної прокатки заготовки сталі різачної зроблено вибір складу обладнання і технологічних режимів його роботи, на основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень яких встановлене:  -найбільш доцільним є реалізація процесу холодної прокатки заготовки сталі різачної за схемою «неприводні вертикальні – приводні горизонтальні калібровані робочі валки», при цьому наявність каліброваних вертикальних робочих валків дозволяє досягати величини відносного обтиснення по ширині до 10%;  - наявність підвищених рівнів напружень розтягання в середній частині заготовки, що прокатується, обмежує виходячи з умови збереження суцільності відносне обтиснення по товщині величиною 40%;  - використання як підкат відносно вузьких стрічок висуває підвищені вимоги до їх вихідної серповидності, кількісна оцінка якої не повинна перевищувати 1,0...1,5мм/м, а також до точності виготовлення і монтажу основних елементів вузла горизонтальних робочих і опорних валків;  - раціональними рівнями модуля жорсткості робочої кліти для холодної прокатки заготовки сталі різачної є , доцільним у цьому випадку є використання механізмів цілеспрямованої, у тому числі і диференційованої зміні модуля жорсткості.  6. З використанням одержаних математичних моделей і виявлених градієнтних оцінок сформульовані і вирішені задачі з удосконалення та автоматизованого проектування технологічних режимів і конструктивних параметрів механічного обладнання процесів гарячої сортової прокатки і холодної прокатки заготовки сталі різачної. Розроблено і досліджено ряд технічних рішень, спрямованих на розширення сортаменту і підвищення якості готової металопродукції, а також на економію матеріальних ресурсів і зниження експлуатаційних витрат.  7. Виконано реконструкцію дослідно-промислового стрічкопрокатного стану 55/260х200 і створене обладнання для наступної термомеханічної обробки, що забезпечує розширення сортаменту за рахунок виробництва сортових профілів і заготовки сталі різачної. Результати роботи у вигляді програмних засобів, технологічних і конструктивних рекомендацій використані в УкрНДІметалургмаші на АТ Старокраматорський машинобудівний завод, на Краматорському металургійному заводі ім. Куйбишева, а також у Донбаській державній машинобудівній академії при виробництві дослідно-промислової партії заготовки сталі різачної. | |