**Алексеєв Ігор Анатолійович. Нечітка система комбінованого управління технологічним процесом накочування профілів різей: дис... канд. техн. наук: 05.13.07 / Національний гірничий ун-т. - Д., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Алексеєв І.А.Нечітка система комбінованого управління технологічним процесом накочування профілів різей.-Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – «Автоматизація технологічних процесів», Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2005.  У дисертаційній роботі виконано рішення актуального науково-технічного завдання підвищення точності накочування зовнішніх профілів різі шляхом розробки інтелектуальної системи керування, що здатна працювати в умовах нечіткого визначення технологічних параметрів.  Виконано аналіз існуючих засобів, пристроїв та обладнання, що реалізує технологічний процес накочування профілів різі з метою виявлення резервів підвищення точності процесу. Проведено теоретичні та експериментальні дослідження процесу формоутворення профілю різей за двох валковою схемою прокатки, та за їх результатами побудовано математичну модель, що дозволяє проводити розрахунок параметрів процесу на межі об'єднання режимів накочування заповнених і незаповнених контурів.  Розроблено інженерну методику миттєвого визначення параметрів профілю, що накочується, на основі нечітких оцінок стану процесу формоутворення. Запропоновано структурну схему багатоконтурної системи керування. Визначено тип і закономірностей розрахунку керуючих впливів. Для можливості реалізації системи на базі комп’ютерів типу ІВМ, розроблено метод адаптивної матричної апроксимації добутком ортогональних функцій поверхні бази правил контуру нечіткого регулятора. Проведено експериментальне дослідження роботи системи керування у напівпромислових умовах та моделювання можливих режимів її роботи з використанням сучасного програмного забезпечення. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі, поставлена та вирішена науково-технічна задача підвищення точності накочування зовнішніх профілів різі шляхом розробки інтелектуальної системи керування, яка здатна працювати в умовах нечіткого визначення технологічних параметрів, що потребувало: побудови математичної моделі формоутворення профілю різі, розробки методики миттєвого визначення параметрів профілю, що накатується. Це дозволяє проводити розрахунок параметрів процесу на межі об'єднання режимів накочування заповнених і незаповнених контурів, та визначати тип і закономірність зміни керуючих впливів.  **Найбільш важливі наукові і практичні результати, висновки і рекомендації**полягають у наступному:  1. Виконаний аналіз технологічних характеристик існуючого накатного устаткування і вимог до точності профілю різі згідно діючих Українських, європейських і світових стандартів. Основними показниками, що визначають клас точності різі, є зовнішній діаметр і висота профілю. Встановлено, що однією з основних причин зниження точності накатаних профілів є використовування у вітчизняній промисловості морально застарілого накатного устаткування з низьким рівнем автоматизації.  2. Шляхом аналітичного моделювання і експериментальних досліджень встановлено, що процес накочування профілів різі необхідно здійснювати на межі об'єднання режимів накатки в заповнених і незаповнених контурах. При цьому вдається одержати переваги кожного з режимів:  - у режимі незаповнених контурів утворення профілю відбувається шляхом об'ємного перерозподілу металу по поверхні заготівки, яке не приводить до руйнування внутрішніх шарів і не відбувається лущення поверхні різі;  - у режимі заповнених контурів, досягається максимальне наближення профілю різі до профілю інструмента; зносостійкість одержаного профілю в 3-4 рази вища, ніж одержаного при обробці різанням і не менше ніж в 2 рази вище - порівняно з формоутворенням у незаповнених контурах.  Одержана математична модель процесу формоутворення враховує стадійність процесу. Погрішність розрахунку за нею технологічних параметрів: зусилля притиску рухомого супорта, кількості циклів навантаження, діаметру заготівки - склала 5-7% для різі типу М14х1.25.  3. Розроблена інженерна методика визначення параметрів накочуваного профілю безпосередньо в ході формоутворення, що не вимагає зупинки процесу. Оцінка висоти профілю зуба і зовнішнього діаметру різі здійснюється на підставі нечітких оцінок величини переміщення рухомого супорта профіленакатної машини і зміни електричного опору зони деформації в ході процесу.  4. Розроблена система комбінованого управління процесом поперечно-профільної накатки, використовує в контурі адаптації нечіткий регулятор. Запропонована інженерна методика уточнення бази правил нечіткого регулятора, що використовує ітераційні алгоритми наближення. Як результат, стало можливим відмовитися від використовування спеціалізованого мікропроцесорного устаткування для роботи з нечіткою інформацією.  5. Експериментальні дослідження роботи системи управління процесом накатки профілів різьблення, підтвердили її ефективність і можливість зниження кількості браку з 10-15% до 3-5%, залежно від якості підкату. | |