**Галай Василь Миколайович. Адаптивна автоматизована система управління технологічним процесом виробництва кварцових труб : дис... канд. техн. наук: 05.13.07 / Полтавський національний технічний ун-т ім. Юрія Кондратюка. — Полтава, 2007. — 181арк. — Бібліогр.: арк. 142-152.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Галай В.М. Адаптивна автоматизована система управління технологічним процесом виробництва кварцових труб. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – Автоматизація технологічних процесів. – Кіровоградський національний технічний університет, Кіровоград, 2007.  Дисертацію присвячено актуальній задачі підвищення ефективності автоматизованої системи управління технологічним процесом виробництва кварцових труб шляхом впровадження високоефективних методів ідентифікації і адаптації, удосконалення та оптимізації її підсистем контролю діаметрів труб, в’язкості скломаси в зоні витягування блока в трубу та систем адаптивного квазіоптимального керування.  В роботі запропоновано нові більш точні методи контролю діаметрів труб, точність яких є головним показником якості вихідного продукту, а також контролю в’язкості скломаси, що є головним збурюючим фактором.  Для внутрішніх контурів регулювання запропоновано адаптивні робастні до зміни характеристик системи квазіоптимальні алгоритми автоматичного керування (САК) проміжних змінних.  Для зовнішніх контурів розроблено більш досконалі адаптивні САК з ідентифікаторами характеристик об’єкта керування, орієнтованими на найкраще вирішення задачі керування.  Систему реалізовано на сучасних засобах автоматики і обчислювальної техніки в ТОВ “Полтавський завод ГРЛ”. Економічний ефект від впровадження становить 56 000 грн. на рік. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі запропоновано нове рішення актуальної науково – прикладної задачі: підвищення ефективності функціонування технологічного комплексу виробництва кварцових труб і, як наслідок, підвищення точності їх геометричних параметрів, шляхом розробки та реалізації більш досконалих методів контролю параметрів технологічного процесу та адаптивної стратегії керування з ноніусною ідентифікацією.  Найбільш важливі наукові і практичні результати, отримані в процесі досліджень:   1. Завдяки використанню відомих і розробленню нових ефективних методів та засобів автоматизації технологічного процесу виробництва кварцових труб, забезпечено суттєве підвищення показників якості вихідного продукту за геометричними характеристиками. Як результат, зменшення браку труб в середньому на 52% при підвищенні рентабельності виробництва. 2. На основі розв’язку варіаційної задачі Лагранжа розроблено метод контролю діаметрів труб, в якому додатковою умовою є поточний баланс об’ємів скла гільзи і труби в процесі витяжки. Реалізація метода зменшила середньоквадратичну похибку майже в 2 рази порівняно з простим усередненням. 3. Ноніусна реалізація фільтра Брауна забезпечила компенсацію часових запізнень в отриманні первинної інформації про діаметри від оптичних давачів. Це дозволило суттєво підвищити швидкодію та динамічну точність системи керування і, як наслідок, якість вихідного продукту. 4. На основі активного експерименту на апараті витягування, що проводиться до початку ТП ВКТ, побудовано і використано для подальшого контролю в’язкості скломаси математичну модель залежності в’язкості від вимірюваних параметрів електроприводу. Такий підхід ефективніший, ніж непряме визначення в’язкості за яскравістю скломаси, яка залежить, в першу чергу, від фізико-хімічної однорідності кварцу. 5. Різнотемпову багатовимірну АСУ ТП ВКТ декомпозовано на класи:   а) швидкодіючі внутрішні САК для регулювання внутрішніх змінних;  б) більш повільна, але більш точна двовимірна САК верхнього рівня для стабілізації діаметрів труб.  5.1. Для САК класу (а) в результаті аналізу на робастність оптимального і адаптивного алгоритмів запропоновано адаптивний підхід, що гарантує якість регулювання тиску азоту, та алгоритм квазідуального керування, де підсистема ідентифікації оптимізується за умови оптимуму показника якості керування при суттєвих відхиленнях параметрів системи.  5.2. Для САК класу (б), з метою забезпечення високої точності стабілізації вихідних змінних і об’єкту з нестаціонарною стохастичністю, запропоновано ноніусний принцип побудови моделі об’єкта, де, залежно від величини нестаціонарності, змінюється структура моделі, забезпечуючи збіжність процесу ідентифікації об’єкта і відповідно якість стабілізації і .  6. З метою забезпечення коректності процесу оцінювання параметрів використано спрощені лінійні моделі нелінійного об’єкту: точну лінеарізовану модель для обмеженої області стабілізації і визначають шляхом лінійної апроксимації, зміщених (внаслідок простої структури) але стабільних оцінок коефіцієнтів залежно від амплітуди відхилень змінних відносно базового режиму. Таким чином вирішено протиріччя між необхідністю зменшення діапазону відхилень змінних (щоб не впливала неврахована нелінійність) і неможливістю цього зробити внаслідок зростання співвідношення “перешкода/сигнал” та обмеженості часового інтервалу.  7. Виконані теоретичні та експериментальні дослідження за допомогою ЕОМ і на виробничому устаткуванні підтвердили достовірність основних теоретичних положень, сформульованих в роботі, показали працездатність і ефективність їх технічної реалізації.  8. Економічний ефект за рахунок впровадження результатів досліджень в АСУ технологічним процесом виробництва кварцових труб в ТОВ “Полтавський завод ГРЛ” склав 56 тис. грн. на рік.  Таким чином, у дисертації одержано нові теоретично та експериментально обґрунтовані результати, сукупність яких є суттєвою для розвитку автоматизованих систем управління та контролю технологічних процесів виробництва кварцових труб. | |