**Лутай Сергій Миколайович. Синтез двоканальних електроприводів оптимального управління механізмами обмотувальних машин з урахуванням пружних елементів: дис... канд. техн. наук: 05.09.03 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Лутай С.М. Синтез двоканальних електроприводів оптимального управління механізмами обмотувальних машин з урахуванням пружних елементів. -**Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 - електротехнічні комплекси та системи.-Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”. – Харків. - 2004.  Дисертація присвячена синтезу двоканальних електроприводів оптимального за інтегральним квадратичним критерієм якості керування швидкості обертання приводного механізму та натягу обмотувальної стрічки з урахуванням пружних елементів у обмотувальній машині, що забезпечує високу точність підтримання швидкості обертання приводного механізму та натягу обмотувальної стрічки, і внаслідок цього забезпечується підвищення якості кабельної продукції.  У роботі розроблена математична модель обмотувальної машини як об’єкта керування швидкості обертання приводного механізму та натягу обмотувальної стрічки, синтезовані оптимальні регулятори та оптимальні спостерігачі двоканального електроприводу обмотувальної машини з урахуванням пружних елементів, що забезпечило підвищення якості обмотування кабелів. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі синтезована система оптимального за інтегральним квадратичним критерієм управління двоканальними електроприводом натягу обмотувальних стрічок та швидкості обертання приводного механізму з урахуванням пружних елементів в обмотувальній машині. У результаті проведених досліджень отримані наступні наукові результати:   1. Уперше розроблена математична модель обмотувальної машини з урахуванням пружних елементів між приводним двигуном і приводним механізмом у вигляді двомасової та тримасової електромеханічних систем як об'єкта управління швидкості обертання приводного механізму і натягу обмотувальної стрічки. 2. Досліджено динамічні характеристики обмотувальної машини як об'єкта управління швидкістю обертання приводного механізму і натягом обмотувальної стрічки. Показано, що урахування пружних елементів приводить до виникнення високочастотних коливань у перехідних процесах по каналу регулювання швидкості обертання приводного механізму. Проаналізовано вплив параметрів обмотувальної машини на її динамічні характеристики. Встановлено, що в перехідних процесах двомасової системи виникають коливання частотою 3 – 5 Гц, а в перехідних процесах три масової системи виникають коливання частотою 6 – 15 Гц. 3. Обґрунтовано необхідність синтезу і синтезовані регулятори швидкості обертання приводного механізму і натягу обмотувальних стрічок для моделей обмотувальної машини з урахуванням пружних елементів, оптимальні по інтегральним квадратичним критеріям якості. Вагові матриці в інтегральних квадратичних критеріях підібрані таким чином, щоб забезпечити вимоги до динамічних характеристик регуляторів швидкості обертання приводного механізму і натягу обмотувальної стрічки. 4. Досліджено динамічні характеристики обмотувальної машини із синтезованими оптимальними регуляторами. Показано, що урахування пружних елементів приводить до виникнення в перехідних процесах оптимальних регуляторів високочастотних коливань порівняно невеликої амплітуди з малим коефіцієнтом демпфірування. Проаналізовано вплив параметрів обмотувальної машини на динамічні характеристики оптимальних систем управління. Виявлено, що за допомогою синтезованих оптимальних регуляторів для розроблених математичних моделей вдається скоротити час перехідних процесів у 1,5 – 2 рази порівняльно з одномасовою системою. 5. Синтезовано оптимальні спостерігачі для відбудови повного вектора стану обмотувальної машини у формі фільтрів Калмана-Б’юсі по безпосередньо вимірюваним змінним стану для розроблених моделей обмотувальних машин з урахуванням наявності пружних елементів. Оптимальні спостерігачі дозволяють відновлювати повний вектор змінних стану обмотувальної машини з мінімальною дисперсією помилок і використовуються для реалізації оптимального управління за повним вектором стану. 6. Досліджено динамічні характеристики оптимальних систем, замкнутих за повним вектором стану через синтезовані оптимальні спостерігачі. Показано, що динамічні характеристики оптимальних систем зі спостерігачами стану близькі до відповідних динамічних характеристик оптимальних систем, замкнутих оптимальними регуляторами за повним вектором стану. 7. Досліджено чутливість оптимальних регуляторів і оптимальних спостерігачів до зміни параметрів обмотувальної машини і показана можливість спрощення технічної реалізації синтезованих оптимальних систем без додаткового підстроювання їхніх параметрів у процесі роботи. Встановлено, що при зміні радіусу розмотки кружка із стрічкою від початкового до кінцевого не треба змінювати параметри оптимального регулятора та оптимального спостерігача, що підтверджує їх слабку чутливість до зміни параметрів обмотувальної машини як об’єкту керування. 8. Результати дисертаційної роботи впровадженні в науково-виробничій корпорації „Київський інститут автоматики” та в науково-виробничому підприємстві „ХАРТРОН – АРКОС” | |