**Кириченко Юрій Олексійович. Удосконалення пристроїв з програмним керуванням для рулонування матеріалів легкої промисловості : дис... канд. техн. наук: 05.05.10 / Київський національний ун-т технологій та дизайну. - К., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Кириченко Ю.О. Удосконалювання пристроїв з програмним керуванням для рулонування матеріалів легкої промисловості. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.10 – машини легкої промисловості, Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2006.  Дисертація присвячена удосконаленню пристроїв для рулонування матеріалів легкої промисловості з програмним керуванням. У дисертації проаналізовані методи і пристрої керування намотуванням і формуванням рулонів із ізотропних та анізотропних матеріалів, а також існуючі теорії і математичні моделі рулонування виробів.  Запропоновані рівняння, що являють собою математичну модель напружено-деформованого стану матеріалів із реальним дробовим параметром анізотропії, дозволяють визначити стан конкретного шару рулону і вихідні параметри намотувального пристрою.  Розроблено математичну модель намотувального пристрою з урахуванням в’язкопружних властивостей матеріалу, що дозволяє досліджувати процес намотування у взаємозалежній системі “електропривод роликів подачі – матеріал – електропривод моталки”.  Для непрямого керування натягом розроблені, розраховані та випробувані: система програмного керування; система керування на основі принципу інваріантості; система з еталонною моделлю, яка дозволяє реалізувати замкнутий контур регулювання натягу матеріалу без застосування датчика натягу. | |
| |  | | --- | | 1. Встановлено, що при намотуванні матеріалів, які не допускають значних натягів, доцільно застосовувати непрямі методи регулювання натягу.  2. Запропонована математична модель та метод чисельно-аналітичного рішення рівнянь напружено-деформованого стану матеріалу в рулоні не тільки для цілих, але і для дробових значень параметра анізотропії, що дозволяє зменшити похибку між заданим та дійсним значенням напружень в рулоні.  3. Розроблено математичну модель намотувального пристрою, що враховує: в’язкопружні властивості намотуваного матеріалу; зміну моменту інерції рулону в процесі намотування; моменти опору; деформації матеріалу; тертя в опорах; складові динамічного моменту та взаємозв'язок електроприводів роликів і моталки через матеріал для випадків формування рулону з постійним натягом, з постійним намотувальним моментом та режиму постійного залишкового окружного напруження прошарків.  4. Розроблена розрахована та впроваджена система програмного керування натягом та система керування натягом на основі принципу інваріантності.  5. Запропоновано пристрій завдання моменту для розроблених систем програмного керування натягом та алгоритм його функціонування.  6. Розроблена, розрахована та впроваджена система програмного керування натягом з еталонною моделлю об'єкта, яка дозволяє реалізувати замкнутий контур регулювання натягу матеріалу без використання датчика натягу.  7. Розроблено експериментальний стенд та комплекс вимірювальної апаратури для дослідження процесів намотування матеріалу в рулон з використанням запропонованих систем керування натягом.  8. Отримано експериментальні залежності натягу матеріалу, збурюючих моментів, окружних і радіальних напружень шарів рулону, що підтверджують основні теоретичні положення дисертації.  9. Встановлено, що при співпадаючому характері кривих максимальне відхилення між експериментальними та аналітичними значеннями окружних та  радіальних напружень не перевищує:  - 14 % для системи програмного керування натягом матеріалу з пристроєм завдання моменту, який враховує моменти збурення;  - 12,1 % для системи автоматичного регулювання натягу з еталонною моделлю об'єкта.  10. Отримані та захищені патентами України технічні рішення, які забезпечують високу надійність намотувальних пристроїв, а також можливість впровадження розроблених систем автоматичного керування натягом матеріалу на діючих лініях без конструктивної зміни устаткування при високій якості керування.  11. Розроблені рекомендації та вимоги до пристроїв рулонування матеріалів легкої промисловості.  12. Розроблено пристрій для програмного керування натягом матеріалу в процесі намотування в рулон, що забезпечує підвищення якості рулонування за рахунок динамічної компенсації похибки керування, обумовленої дією моментів збурень (патент України №70226А, бюл. № 9 від 15.09.2004 р.);  13. Розроблено пристрій для програмного керування натягом матеріалу в процесі намотування в рулон, що забезпечує підвищення якості рулонування завдяки компенсації дії моментів збурень (патент України №70861А, бюл. № 10 від 15.10.2004 р.);  14. Результати дисертаційної роботи впроваджено у виробництво на Шосткінському ВАТ “НДІМНІ”. Очікуваний річний економічний ефект від зниження собівартості на 9,5 % складає 45 тис. грн. на одному технологічному агрегаті. | |