**Сис В'ячеслав Борисович. Розвиток наукових основ створення низькомодульної технології рідинної обробки ниток у пакуваннях. : Дис... д-ра наук: 05.18.19 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Сис В.Б. Розвиток наукових основ створення низькомодульної технології рідинної обробки ниток у пакуваннях. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.19 – технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів. – Херсонський національний технічний університет, Херсон, 2008 р.  В основу існуючої технології покладений принцип масової обробки пакувань, що приводить до перевитрат енергетичних ресурсів, вартість яких у світі безупинно росте. Дисертація присвячена розвитку наукових основ і створенню принципово нової технології рідинної обробки ниток у пакуваннях, що відповідає сучасним світовим вимогам гнучкості, економічності й екологічної безпеки.  Основні результати дисертації: виявлено етап, що лімітує процес рідинної обробки — етап проникання часток барвника у ділянки контактних площадок перетинання витків; складені математичні співвідношення й побудована комп'ютерна модель, що відтворює безперервну просторову криву траєкторії навівання нитки в обсязі всього тіла пакування з урахуванням міжвиткової взаємодії, а також відтворює зміну структури пакування в полі відцентрових сил; експериментально вивчено деформований стан нитки в контактній площадці; установлено, що в полі відцентрових сил відбувається істотне розущільнення тіла пакування (до 28 %) і зменшення, аж до повної відсутності, деформованого стану нитки в контактних площадках; розроблені принципово нова технологія й установка зі зменшеними в п'ять разів питомою витратою енергії й часом обробки та виключенням непродуктивних втрат енергії. | |
| |  | | --- | | 1. Вирішене важливе науково-технічне завдання: розвинуті наукові основи і створена принципово нова технологія рідинної обробки ниток у пакуваннях, яка відповідає сучасним світовим вимогам гнучкості, економічності й екологічної безпеки. 2. Показано, що головним фактором, який лімітує процес рідинної обробки, є деформований стан нитки у контактних площадках перетинання витків, внаслідок якого зменшується як міжнитковий, так і міжволоконний поровий простір, внаслідок чого зменшується поток часток барвника до поверхні волокон. 3. Здійснено повний математичний опис безперервної просторової кривої траєкторії навівання нитки в обсязі всього тіла пакування з урахуванням поперечної деформації нитки в контактних площадках перетинання витків, що дозволило обчислити координати слідів траєкторії нитки в площині перетину тіла пакування, характер розподілу яких має вирішальний вплив на результати рідинної обробки; здійснено математичний опис процесу зміни параметрів структури пакування, поміщеного в поле відцентрових сил, що дозволило одержати відомості, необхідні для розробки принципово нової технології рідинної обробки пакувань. 4. Одержані експериментальні дані на спеціально створеному лабораторному комплексі про залежність ступеня поперечної деформації нитки в контактній площадці перетинання витків від зусиль пережиму й натягу, апроксимовані відповідно сімействами статечних і експоненціальних функцій, використані для побудови тієї частини комп'ютерної моделі, яка відтворює процеси міжвиткової взаємодії. 5. Побудована комп'ютерна модель пошарового розрахунку параметрів міжвиткової взаємодії й обчислення траєкторії точки набігання в процесі намотування, а також розрахунку зміни параметрів міжвиткової взаємодії в полі відцентрових сил, що дозволила дослідити вплив швидкості обертання тіла пакування, а також параметрів намотування, на структуру пакування. 6. Підтверджено коректність принципів, покладених в основу побудови комп'ютерної моделі: по результатам комп’ютерного експерименту одержані кількісні характеристики пошарового розподілу в тілі пакування параметрів міжвиткової взаємодії — міжвиткового тиску, радіального переміщення, підсумкового натягу й тиску на патрон, — які добре збігаються з відомими результатами аналітичного моделювання і експерименту. 7. Пов’язано результати, одержані для рівня нитки, з інтегральним параметром оцінки структури тіла пакування, застосовуваним у виробничих умовах, — середньою густиною намотування: методом комп'ютерного моделювання одержані характеристики пошарового розподілу маси нитки, обсягу й щільності, а також зміни середньої густини тіла пакування у функції технологічних параметрів процеса намотування — початкового натягу, лінійної густини нитки, кута розкладки й початкового радіуса намотування. 8. Одержані кількісні характеристики напружено-деформованого стану тіла пакування на рівні нитки по результатам комп’ютерного експерименту у вигляді графічних залежностей пошарового розподілу в тілі пакування поперечної деформації нитки в контактних площадках перетинання витків у функції параметрів намотування — початкового натягу, лінійної густини нитки, кута розкладки й початкового радіуса намотування. 9. Доведена ефективність використання відцентрових сил для цілей динамічного розущільнення пакування: одержані характеристики пошарового розподілу параметрів міжвиткової взаємодії від швидкості обертання тіла пакування, які свідчать про ріст відносного поперечного розміру нитки до 0,8 більш ніж у половини шарів, і до 0,95, що відповідає практично повній відсутності деформації, — приблизно в третині шарів, при цьому середня густина пакування зменшується на 28 % при зростанні кутової швидкості від 0 до 262 рад/с. 10. Сформульовано основні принципи нової технології — перехід від масової схеми організації технологічного процесу до індивідуальної, динамічне розущільнення тіла пакування й перекомпонування контактних площадок, широке застосування сучасних фізичних методів інтенсифікації, — і нові технічні рішення, захищені п'ятнадцятьма патентами України. 11. Одержані позитивні результати випробування ефективності технічних рішень принципово нової технології на спеціально створеному стенді: у порівнянні з існуючою технологією питомі витрати енергії й часу обробки зменшені не менш, ніж в п'ять разів, забезпечені гарантована якість і мінімально необхідний час обробки кожного пакування при вкрай низькому модулі ванни 1:1 – 1:3, виключені непродуктивні втрати енергії. 12. Виконано проробку конструктивних рішень виробничої установки нового покоління модульної конструкції для повного циклу рідинної обробки ниток продуктивністю до 10 кг пряжі на годину, впровадження якої при річному випуску пряжі 200 т у порівнянні з існуючим комплектом фарбувального і сушильного апаратів має очікуваний річний економічний ефект 982,5 грн. на тонну пряжі (без урахування скорочення інфраструктури й виробничих площ в 14 разів). | |