**Прохорова Ірина Анатоліївна. Розвиток наукових основ та інженерних методів високошвидкісного намотування нитки на пакування: дисертація д-ра техн. наук: 05.19.03 / Херсонський держ. технічний ун-т. - Херсон, 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Прохорова І.А. Розвиток наукових основ та інженерних методів високошвидкісного намотування нитки на пакування. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.19.03 – технологія текстильних матеріалів. – Херсонський державний технічний університет, Херсон, 2003 р.  Дисертаційна робота присвячена створенню наукових основ високошвидкісного намотування нитки на пакування з використанням малоінерційного принципу розкладки нитки, що дозволяє істотно підвищити ефективність процесу намотування і розширити асортиментні можливості одержуваних при цьому пакувань текстильних ниток.  На підставі теоретичних і експериментальних досліджень доведено, що традиційний спосіб розкладки і намотування нитки на пакування за допомогою гвинтової канавки мотального барабанчика, застосовуваний на сучасному мотальному обладнанні, малоефективний. У зв'язку з цим виникла необхідність створення нового способу намотування нитки на пакування.  Основні результати дисертаційної роботи, що складаються в розробці графоаналітичного і комп'ютерного моделювання процесу намотування нитки на пакування, одержанні рівнянь намотування і математичних моделей основних технологічних параметрів процесу, дозволяють проектувати технологію високошвидкісного намотування нитки на пакування і формувати при цьому пакування заданої структури і форми. | |
| |  | | --- | | 1. Розроблені наукові основи високошвидкісного намотування нитки на пакування з використанням принципу малоінерційної розкладки нитки за гармонійним законом і їх практична реалізація дозволили вирішити важливу техніко-економічну задачу – за рахунок суттєвого збільшення швидкості процесу підвищити його ефективність і розширити асортиментні можливості ниток, що перемотуються, і одержуваних при цьому пакувань. 2. Вперше на основі законів теоретичної механіки, застосованих до умов розкладки нитки на пакування на мотальних машинах, проведено динамічний аналіз взаємодії швидкісної нитки з гвинтовою канавкою мотального барабанчика в просторі, що дозволив одержати диференційні рівняння відносного руху нитки по канавці мотального барабанчика, на підставі яких вирішена задача по визначенню сили викиду нитки з канавки. 3. Теоретично доведено, що викид нитки з канавки може відбутися на будь-якій ділянці розкладки нитки канавкою мотального барабанчика. Однак викид, що приводить до злету витка на торець пакування, більш імовірний у критичній точці витка канавки, де відбувається зміна напрямку руху нитки. Зі збільшенням швидкості процесу перемотування імовірність викиду нитки з канавки збільшується. 4. Розроблено метод комплексної статистичної оцінки розкладки нитки на пакування, що дозволяє на практиці визначати причини порушення динамічної рівноваги нитки на торцевих ділянках розкладки і дати оцінку ефективності роботи основних механізмів мотальної машини. Встановлено, що електропереривач і сфероутворювач сприяють дестабілізації положення витка на поверхні намотування. У зв'язку з цим цілком усунути дефекти намотування, пов'язані з роботою цих механізмів, є неможливим. 5. Теоретично й експериментально доведено, що традиційний спосіб розкладки і намотування нитки на пакування за допомогою гвинтової канавки мотального барабанчика в плані підвищення швидкості процесу намотування нитки на пакування вичерпав свої можливості.   Вперше запропоновано технологію високошвидкісного намотування нитки на пакування, заснована на використанні принципу малоінерційної розкладки нитки на пакування, що полягає в застосуванні гармонійного закону розкладки нитки на пакування без примусової корекції й обмежень її вільного руху в просторі і без фрикційного приводу до формованого пакування.   1. Вперше розроблені теоретичні основи графоаналітичного моделювання поверхні намотування, сформованої з використанням принципу малоінерційної розкладки нитки на пакування, що дозволили визначити:   положення ліній розкладки і намотування в проекціях на координатні площини й у просторі;  положення точок розкладки і намотування в циклі розкладки в проекціях на координатних площинах і в просторі;  зміна в циклі розкладки абсолютної швидкості руху точки намотування;  положення “пятна” намотування на поверхні намотування в процесі формування пакування;  положення витка нитки на поверхні намотування в проекціях на координатні площини;  геометричну модель поверхні намотування і витка нитки на ній у просторі.   1. Вперше отримані рівняння руху нитки на циліндричному і конічному пакуваннях, сформованих з використанням принципу малоінерційної розкладки нитки. Рішення отриманих систем рівнянь дозволяє практично визначити координати точок намотування і розкладки, а також встановити зв'язок між ними. Це дає можливість вирішувати як прямі, так і зворотні задачі з проектування технології процесу намотування і мотальних механізмів, призначених для її здійснення. 2. Вперше на основі графоаналітичної моделі поверхні намотування розроблено комп'ютерну модель процесу намотування нитки на пакування, що дозволяє прогнозувати геометричні, кінематичні і динамічні параметри високошвидкісного процесу намотування нитки на пакування. 3. На підставі графоаналітичного моделювання поверхні намотування отримано математичні моделі основних технологічних параметрів процесу:   - вільної ділянки нитки в балоні розкладки,  - кута перегину нитки у вічку ниткорозкладача,  - кута розкриття “пятна” намотування.  Встановлено, що зміна вищеперелічених параметрів у процесі формування пакування носить гармонійний характер, що підтвердило основну теоретичну гіпотезу про зниження динамічних навантажень на нитку під час її розкладки на пакування, закладену в основу створення нового способу розкладки і намотування нитки на пакування і дозволило практично реалізувати високошвидкісний процес намотування нитки на пакування.  10.Вперше розроблено технологію для формування біконусних пакувань з рівномірним натягом нитки і практично реалізовано ряд пристроїв для малоінерційної розкладки нитки на пакування, що захищені патентами України, які підтверджують новизну основних теоретичних положень:  можливість перемотування ниток зі швидкістю більш 45 м/с, що в 2-3 рази вище в порівнянні з існуючими на практиці технологічними режимами;  можливість високошвидкісного перемотування ниток будь-якої якості, сировинного складу і ниток з різними дизайнерськими ефектами;  можливість одержання текстильних пакувань різної структури і форми зі стійким положенням витка нитки на поверхні намотування.  11.Експериментально підтверджено зниження динамічних навантажень, що діють на швидкісну нитку при її перемотуванні на мотальному механізмі нової конструкції. Доведено, що при перемотуванні нитки зі швидкістю 45 м/с динамічні навантаження, що оцінюються нерівномірністю натягу нитки, у 5 разів нижче в порівнянні з аналогічним показником на мотальній машині, де швидкість процесу перемотування не перевищує 16 м/с. Даний факт обумовлює суттєве зниження обривності нитки в процесі високошвидкісного намотування нитки на пакування.  12.Результати досліджень впроваджено у виробництво й у навчальний процес; отримано позитивний висновок Міністерства промислової політики України про практичну цінність для текстильних підприємств України проведених розробок. | |