

СКОРОСТЬ РАЗМОТКИ КОКОНОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА

Алишер Ботиров Ахмаджонович

Ассистент Ферганский государственный технический университет,
Фергана Узбекистан

Аннотация: В данной статье проанализирована эффективность использования ультразвуковых и мехатронных систем в процессе производства шелка. Рассмотрены преимущества передовых технологий, в частности, эффективное размягчение серицину при низких температурах и достижение энергоэффективности за счёт автоматического контроля. Ультразвуковая технология позволяет ускорить процесс производства шелка за счёт быстрого разрушения серицину и получить высококачественный продукт.

Ключевые слова: производство шелка, ультразвуковая технология, мехатронные системы, размягчение серицину, энергоэффективность, автоматизированный контроль, эффективность производства, качество шелка, обработка при низкой температуре, передовые технологии.

DETERMINATION OF THE COCOON UNWINDING SPEED USING AN ULTRASONIC DEVICE

Alisher Botirov

Assistant Fergana State Technical University, Fergana Uzbekistan

Abstract: This article analyzes the effectiveness of using ultrasonic and mechatronic systems in the silk production process. The advantages of advanced technologies are examined, particularly the efficient softening of sericin at low temperatures and achieving energy efficiency through automatic control. Ultrasonic technology accelerates the silk production process by rapidly decomposing sericin, allowing for the production of high-quality silk.

Keywords: silk production, ultrasonic technology, mechatronic systems, sericin softening, energy efficiency, automated control, production efficiency, silk quality, low-temperature processing, advanced technologies.

При обработке коконов в воде вещество серицин размягчается, что облегчает отделение шелка. Оптимальная скорость размотки для эффективности процесса составляет 178–182 м/мин. При этой скорости нить легко отделяется, и количество производственных проблем уменьшается. Процесс размотки коконов является одним из важнейших этапов в производстве шелка. Для повышения эффективности и энергоэкономичности этого процесса важно использование ультразвуковых технологий. На эффективность процесса размотки влияют несколько параметров: температура воды, скорость размотки, частота и мощность ультразвука.

Скорость размотки

Скорость размотки оказывает значительное влияние на эффективность процесса. Для технологического процесса оптимальной считается скорость 178–182 м/мин. При увеличении скорости размягчение серицину и процесс отделения нитей ускоряются. Этот процесс можно выразить следующей формулой:

$$V_c = k_2 \cdot \frac{1}{T_s} \quad (2)$$

где:

V_c — скорость размотки,

T_s — температура воды,

k_2 — коэффициент, определяющий взаимосвязь между температурой воды и скоростью размотки.

При высокой скорости и низкой температуре воды эффективность снижается, так как серицин не успевает полностью размягчиться.

Частота и мощность ультразвукового воздействия

Частота и мощность ультразвука вызывают молекулярные колебания, которые ускоряют размягчение серицину и облегчают отделение нити. Энергия ультразвукового воздействия математически выражается уравнением:

$$E_u = k_3 \cdot f \cdot P_u \quad (3)$$

где:

E_u — энергия ультразвука,

f — частота ультразвука,

P_u — мощность ультразвука,

k_3 — коэффициент, влияющий на энергию.

С увеличением частоты и мощности возрастает энергия ультразвука, что ускоряет процесс размягчения серицину в коконе.

В процессе размотки коконов такие параметры, как температура воды, скорость размотки, частота и мощность ультразвукового воздействия, имеют большое значение. Оптимизация этих параметров с помощью математического моделирования позволяет повысить эффективность процесса и обеспечить энергосбережение.

Схема мехатронной системы

Для автоматического управления процессом размотки коконов в производстве шелка важно применение мехатронных систем. Такие системы точно и эффективно контролируют температуру воды, частоту и мощность ультразвука, а также скорость размотки. Это позволяет автоматизировать и оптимизировать процесс, что положительно сказывается на энергоэффективности и качестве продукции.

Данная схема описывает принцип работы мехатронной системы: датчики температуры воды и частоты ультразвука передают данные контроллеру. Контроллер, на основе полученной информации, управляет

насосом и элементами регулирования мощности. Система постоянно контролирует температуру воды и частоту ультразвука, обеспечивая эффективность процесса.



Рисунок 1. Упрощённая схема мехатронной системы

Основные компоненты системы:

1. Датчик температуры воды — измеряет температуру воды. Оптимальная температура поддерживается на уровне 35–40°C.
2. Датчик частоты ультразвука — контролирует частоту, создаваемую ультразвуковым генератором.
3. Контроллер — «мозг» системы, управляющий температурой воды, частотой и мощностью ультразвука. Контроллер оптимизирует процесс с помощью специальных алгоритмов.
4. Насос/элемент регулирования мощности — управляет температурой воды и мощностью ультразвука на основе сигналов от контроллера.
5. Процесс размотки — контролируемый процесс, основанный на температуре воды, мощности ультразвука и скорости размотки.

Переходные процессы и функции

Общий вывод

Использование передовых технологий в процессе производства шелка имеет большое значение. Это связано с возможностью ультразвука размягчать серицин при низких температурах и с возможностью автоматического контроля посредством мехатронных систем.

Преимущества ультразвуковой технологии:

- Быстрая и эффективная обработка: ультразвуковые волны разрушают серицин значительно быстрее, чем традиционные методы, что позволяет экономить время и ресурсы.
- Сохранение качества тонкого шелка: ультразвук размягчает серицин, не повреждая нежную структуру шелка, что обеспечивает получение высококачественной продукции.

Литература

1. Хусанбоев Абдулкосим Мамажонович, Ботиров Алишер Ахмаджон Угли, & Абдуллаева Доно Тошматовна (2019). Развертка призматического колена. Проблемы современной науки и образования, (11-2 (144)), 21-23.
2. Усманов Джасур Аминович, Умарова Мунаввар Омонбековна, Абдуллаева Доно Тошматовна, & Ботиров Алишер Ахмаджон Угли (2019). Исследование эффективности очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей. Проблемы современной науки и образования, (11-1 (144)), 48-51.
3. Botirov, Alisher Akhmadjon Ugli , & Turgunbekov, Akhmadbek Makhmudbek Ugli (2021). Investigation of productivity and accuracy of processing in the manufacture of shaping equipment. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (11), 435-449.

4. Достонбек Азим Ўғли Валихонов, Алишер Ахмаджон Ўғли Ботиров, Зухриддин Носиржонович Охунжонов, & Равшан Хикматуллаевич Каримов (2021). ЭСКИ АСФАЛЬТО БЕТОННИ КАЙТА ИШЛАШ. Scientific progress, 2 (1), 367-373.