

вая незначительно отличается от идеальной, что говорит о преимуществе такого нитепротягивателя перед существующими конструкциями. Анализ результатов показал возможность замены классических нитепротягивателей новыми, которые позволяют получить качественную строчку, снизить обрывность нити и повысить производительность.

УДК 677.022.668.001.5

Студ. Петуховская О.А.,
доц. Буткевич В.Г.

ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ НИТИ В ПОЛОМ ВЕРЕТЕНЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФАСОННЫХ НИТЕЙ С РАЗРЕЗНЫМ ВОРСОМ

Для успешной работы на рынке товаров текстильной промышленности Республики Беларусь предприятия-производители внедряют новые виды нитей и пряж из натуральных и химических волокон. Одними из этих нитей являются фасонные нити с разрезным ворсом. Потребность в подобных нитях различного вида значительна.

Разработанное оборудование позволяет стабильно формировать данный вид нитей широкого диапазона линейных плотностей с удовлетворительной производительностью. Для получения нового вида нитей необходимо аналитически описать основные этапы формирования. В предлагаемой работе аналитически описана одна из основных технологических операций – движение ворсового волокнистого продукта в полом конусном веретене. Рассмотрим движение нити. Введем в плоскости нити прямоугольные координаты x , y с началом координат в центре поля. Внешние силы, действующие на нить, зависят от двух координат $\vec{F} = \vec{F}(x, y)$. Из дифференциального уравнения равновесия однородной гибкой нити для плоского поля сил получим

$$\frac{d^2 r}{d\theta^2} \frac{dr}{d\theta} - \frac{2}{r} \left(\frac{dr}{d\theta} \right)^3 + \frac{\mu_0 r^2 \left(\frac{dr}{d\theta} \right) \sqrt{r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2}}{C_1 f \left[\frac{C_1}{r^2} \sqrt{r^2 + \left(\frac{dr}{d\theta} \right)^2} \right]} F(r; \theta) - r \frac{dr}{d\theta} = 0$$

Полученное уравнение служит для нахождения фигуры равновесия нити при движении ее в полом конусном веретене. Анализируя данное уравнение, следует отметить, что наиболее влияющим на натяжение нити является ее текущий радиус. Экспериментальные исследования подтвердили, что обрывность ворсового компонента происходит в зоне максимального радиуса, равного диаметру формирующего конуса.

УДК 677.026.442

Асп. Мачихо Т.А.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛЬНЯНЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В последнее время ведутся работы по развитию и освоению новых сфер применения льноволокна, а также усовершенствование технологии его переработки. Это представляет интерес для Республики Беларусь, где имеется сырьевая база и заинтересованные потребители. Предприятия-производители, используя местную сырьевую базу и при незначительной модернизации установленного оборудования, могут осуществить выпуск конкурентоспособной продукции. Существующие технологии переработки льняных волокон, и льняных волокнистых отходов имеют недостатки. Не решены вопросы аналитического описания взаимодействия рабочих органов машин с волокном, и, как следствие, отсутствует оптимальное

решение технологических этапов формирования нетканых полотен из отходов льняных волокон. Необходимо разработать технологические и кинематические параметры исполнительных механизмов, аналитически описать основные технологические этапы и разработать оптимальную технологию для формирования нетканых материалов из льняных технологических отходов, используя местную сырьевую, кадровую и техническую базу. Необходимо решить следующие задачи: аналитически описать этапы технологического процесса формирования нетканых полотен из льняных технологических отходов; исследовать физико-механические процессы получения льняных восстановленных волокон; проанализировать работу механизмов, обеспечивающих формирование нетканых материалов; оптимизировать параметры исполнительных механизмов технологического процесса переработки восстановленных льняных волокон; разработать рекомендации по дальнейшему совершенствованию оборудования. Это позволит разработать оптимальную технологию получения нетканых полотен из отходов льняных волокон, улучшить физико-механические показатели нетканых полотен, модернизировать производственные процессы, сократить трудовые затраты и получить технический, экономический, экологический и социально-эргономический эффект.

УДК 531.01:534

*Студ. Ртищев Д.В.,
проф. Локтионов А.В.,
асс. Гусаков А.В.*

ОПТИМИЗАЦИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Одной из наиболее актуальных проблем механики является оптимальное проектирование конструкций. Для решения большинства задач оптимизации требуется привлечение специального аппарата. К тому же, как правило, они могут быть только решены численными методами. Рассмотрим задачи, которые хорошо иллюстрируют цели, преследуемые оптимальным проектированием, просто решаются и не выходят по своему содержанию за объем курса теоретической механики вуза.

В первой задаче требуется минимизировать интервал между частотами собственных колебаний. Задача в такой постановке может быть полезна при проектировании вибрационных систем с «близкими» резонансами.

Во второй задаче ставится проблема оптимизации частоты собственных колебаний конструкции заданного веса. Решение позволяет ответить на вопрос, при каком условии частоты наиболее слабым образом зависят от возможного изменения масс системы.

В третьей задаче обсуждается конструирование системы минимальной массы при заданной частоте колебаний. Проектирование динамических систем минимальной массы с заданными свойствами позволяет минимизировать расход дорогостоящих материалов и создавать наиболее компактные конструкции.

Для всех задач может быть использована одна расчетная схема, в которой рассматриваются только свободные колебания. В результате получаем дифференциальные уравнения движения системы, из которых находим уравнение частот и квадраты частот собственных колебаний.

Рассмотренные задачи условной оптимизации могут быть решены также с помощью метода множителей Лагранжа, однако целесообразно излагать задачи оптимизации в курсе теоретической механики без привлечения специальных математических методов.