

14. Максимальное число пересечений основной утка в пределах раппорта;
15. Максимальное число пересечений утком основы в пределах раппорта;
16. Коэффициент наполнения ткани по основе;
17. Коэффициент наполнения ткани по утку;
18. Коэффициент отношения диаметров;
19. Коэффициент смятия основы по горизонтали;
20. Коэффициент смятия основы по вертикали;
21. Коэффициент смятия утка по горизонтали;
22. Коэффициент смятия утка по вертикали.

В результате расчетов были получены данные, обеспечивающие получение ткани типа «батист» с поверхностной плотностью 95 г/м²:

1. Линейная плотность нитей основы – 13 текс;
2. Линейная плотность нитей утка – 13 текс;
3. Фактическая плотность ткани по основе – 401 нит/мм;
4. Фактическая плотность ткани по утку – 286 нит/мм;
5. Уработка нитей основы – 7,6 %;
6. Уработка нитей утка – 5,6 %;
7. Фактическая поверхностная плотность ткани – 95,8 г/м².

Спроектированную ткань типа «батист» предлагается вырабатывать на отечественном ткацком оборудовании типа СТБ-190, СТБ-330, ширина вырабатываемой ткани должна быть не менее 160-180 см.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРУЕМОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ НИТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ

Назарова М.В., Романов В.Ю.

*Камышинский технологический институт
(филиал) Волгоградского государственного
технологического университета
Камышин, Россия*

Современное состояние текстильной и легкой промышленности России показывает, что с развитием рыночных отношений наш отечественный текстиль теряет свои позиции по многим направлениям. Выпускаемая продукция не находит своего потребителя из-за появления на внутреннем рынке множества товаров зарубежных стран.

Таким образом, в условиях рыночной переориентации возникает необходимость в совершенствовании технологического процесса ткачества с целью получения конкурентоспособных тканей на отечественном технологическом оборудовании.

В процессе развития и совершенствования технологии и оборудования постоянными остаются проблемы по повышению производительности оборудования, производительности труда, качественных характеристик выпускаемой продукции. Эти проблемы всегда будут актуальными в любом производстве, в том числе и ткацком.

Это совершенствование заключается в механизации и автоматизации производства, применения передовых технологий и производства с использованием АСУ и современных ЭВМ.

Для эффективного внедрения АСУ в текстильное производство необходимы математические методы. Для этого необходимо разработать современный математический аппарат для получения математической модели. В данной работе рассмотрена возможность использования тригонометрических рядов для разработки моделей, описываемых напряженно-деформируемое состояние основных нитей на ткацком станке.

Целью работы является оценка эффективности использования тригонометрических рядов при моделировании напряженности ткацкого станка.

Актуальность данной работы состоит в том, что с помощью моделирования можно будет прогнозировать и управлять технологическим процессом ткачества для решения проблем по повышению производительности оборудования и качественных характеристик выпускаемой продукции.

Научная новизна работы заключается:

- в разработке автоматизированных алгоритмов математического моделирования напряженно-деформируемого состояния нити на ткацком станке с помощью тригонометрических рядов Тейлора, Маклорена, Фурье;
- в выборе оптимальных параметров для получения эффективных моделей при использовании тригонометрических рядов.

Практическая значимость данной работы заключается в возможном использовании автоматизированных методов математического моделирования тригонометрических рядов в научных исследованиях или в учебном процессе при описании технологического процесса ткачества.

Несмотря на широкое разнообразие изготавливаемых тканей, способ образования ткани в общем виде не зависит ни от типа ткани, ни от конструкции ткацкого станка. Изготовление на станке ткани заданного строения определяется параметрами заправки станка.

К основным параметрам заправки станка относятся натяжение нитей основы. Величина его зависит от параметров вырабатываемой ткани

и определяется с учетом разрывной нагрузки использованных в основе нитей, плотности ткани по утку, назначения ткани и конструкции ткацкого станка.

В ходе работы был проведен анализ работ, посвященных исследованию математического моделирования технологических процессов и экспериментального исследования натяжения нитей в ткачестве.

Анализ работ по исследованию возможности использования тригонометрических рядов для математического моделирования технологических процессов показал, что они используются в ограниченном виде. А из рассматриваемых нами трех рядов: Тейлора, Маклорена, Фурье наиболее применимы ряды Фурье.

В ходе эксперимента, в лаборатории ткачества при выработке ткани на ткацком станке СТБ-2-216 с помощью экспресс - диагностической установки фирмы "Метротекс" была получена диаграмма зависимости натяжения нитей основы от угла поворота главного вала ткацкого станка.

На основе диаграммы была получена таблица значений натяжения нитей основы за один оборот главного вала ткацкого станка. Далее для получения математических моделей зависимости натяжения нитей основы от угла поворота главного вала ткацкого станка были использованы тригонометрические ряды Тейлора, Маклорена и Фурье. Так как методы математического моделирования технологических процессов с использованием тригонометрических рядов достаточно трудоёмки, были разработаны программы автоматизированного моделирования натяжения нитей основы в зависимости от угла поворота главного вала ткацкого станка с использованием тригонометрических рядов в программной среде MathCad.

На основе экспериментальных данных с использованием автоматизированных методов моделирования натяжения нитей основы с помощью тригонометрических рядов были построены

математические модели выработки ткани бязь на ткацком станке СТБ-2-216.

Анализ полученных с помощью тригонометрических рядов математических моделей выработки ткани бязь на ткацком станке СТБ-2-216 показал, что, наиболее эффективным является метод моделирования технологического процесса ткачества с помощью тригонометрических рядов Фурье.

Анализ эффективности использования тригонометрических рядов при математическом моделировании технологического процесса ткачества сводился к расчету среднего квадратического отклонения, определяемого по формуле:

$$\sigma_{откл} = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^N (\exp_i - \text{mod}_i)^2}}{\exp_{сред}}$$

где \exp_i – экспериментальные значения натяжения нитей на ткацком станке полученного с помощью диаграммы; mod_i – значения натяжения нитей полученные с помощью тригонометрических рядов.

К особенностям моделирования технологического процесса ткачества с использованием тригонометрических рядов Тейлора, Маклорена и Фурье следует отнести следующее: моделирование с помощью тригонометрических рядов Маклорена и Тейлора является неэффективным и трудоёмкими, по сравнению с тригонометрическими рядами Фурье, и не обеспечивают полноту описания технологического процесса ткачества; тригонометрические ряды Маклорена и Тейлора не позволяют получить непрерывную кривую и описывают функцию только в окрестности некоторой точки.

Таким образом, в отличие от рядов Тейлора и Маклорена ряд Фурье более удобен для определения эффективности полученной математической модели.

Подробная информация об авторах размещена на сайте «Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>