

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБРЫВНОСТИ ОСНОВНЫХ И УТОЧНЫХ НИТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ*

Н.А. МИХЕЕВА, О.В. ПАРФЕНОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

E-mail: nsd@msta.ac.ru

Предложен метод расчета обрывности основных и уточных нитей на ткацком станке.

The calculation method of the breakage of the warp and weft threads on a loom is offered.

Ключевые слова: обрывность нитей, систематические отклонения, закон распределения обрывности, метод расчета обрывности по заданным свойствам.

Обрывность нитей в ткачестве может служить одним из важных показателей уровня технологии и организации производства. Большая обрывность основных и уточных нитей ухудшает качество продукции и снижает производительность труда. Значительная часть рабочего времени ткача затрачивается на ликвидацию обрыва.

Обрывность нитей в ткачестве зависит от целого ряда причин, основными из которых являются: нарушение технологического режима, состояние нитепроводящих поверхностей, температурно-влажностные условия.

Если провести многократные наблюдения за обрывностью основы и утка на ткацких станках и определить, например, число обрывов на метр продукции, то результаты каждого наблюдения будут различными даже при самом стабильном производственном процессе. Это различие вы-

зывается наличием случайных и систематических отклонений. Случайные отклонения направлены в разные стороны от среднего уровня, а систематические отклонения в одну сторону: или в сторону повышения средней величины, или в сторону ее уменьшения. Систематические причины можно установить на основе глубокого изучения технологического процесса.

Задача контроля производства состоит в обнаружении систематических отклонений, сведения их к минимуму за счет устранения вызывающих их причин. Чтобы обнаружить систематические отклонения, необходимо знать закон распределения обрывности (случайной величины), что позволяет решить, какие отклонения от средних будут случайными и какова вероятная частота их появления.

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук С.Д. Николаева.

Отклонения, возникающие в результате действия случайных причин, подчиняются определенному закону распределения. Установление закона распределения имеет большое научное и практическое значение. Закон распределения случайной величины является ее полной характеристикой, определяющей возможные значения этой случайной величины и позволяющей сравнивать вероятности возможных значений.

Знание закона распределения обрывности необходимо для разработки рациональной методики ее контроля, основанной на положениях теории вероятностей и математической статистики.

Многократное растяжение основных нитей на ткацком станке не может снижать общую среднюю прочность нитей основы, так как их циклическая деформация мала. Прочность нитей на ткацком станке начинает снижаться только под действием истирания.

Современное состояние контроля за обрывностью и уточных нитей в ткачестве пока еще не соответствует полностью предъявляемым требованиям. Контроль проводится через большие промежутки времени, велика трудоемкость контроля, данные контроля недостаточно используются при регулировании технологического процесса.

Основной характеристикой при контроле за обрывностью является ее средняя величина. Другие характеристики для анализа состояния уровня обрывности не определяются. Также не изучается тенденция изменения исследуемого признака.

Для разработки научно обоснованного метода контроля за обрывностью необходимо выбрать оптимальный закон распределения обрывности, который позволит определить границы между случайными и систематическими отклонениями. Это поможет перейти от пассивной констатации обрывности к активному управлению технологическим процессом.

Важным является разработка метода, который бы позволял рассчитать обрывность нитей до заправки их на ткацком станке. Такой подход позволил бы более эффективно вести технологический про-

цесс ткачества.

В работе предложен метод расчета обрывности основных и уточных нитей на ткацком станке:

- определены основные свойства нитей, по которым можно прогнозировать обрывность нитей на ткацком станке;
- разработан метод расчета обрывности нитей основы и утка по заданным свойствам;
- создано программное обеспечение для расчетов на современных ПЭВМ.

Данный метод отработывался более чем на 20 тканях различного волокнистого состава, в основном комбинированного класса переплетений.

Наиболее исчерпывающей характеристикой надежности при интерпретации результатов испытаний является закон их распределения. Закон распределения случайных величин служит вероятностно-статистической моделью изучаемого свойства и содержит в себе всю информацию, необходимую для расчета основных показателей надежности.

Было установлено, что для прогнозирования обрывности нитей на ткацком станке необходимы следующие свойства:

- разрывной нагрузки уточных нитей;
- разрывного удлинения уточных нитей;
- выносливости нитей к многократному растяжению основных нитей;
- стойкости нитей к истиранию основных нитей.

При этом необходимо знание закона распределения вероятностей этих свойств и обрывности нитей основы и утка на ткацком станке.

Известно, что на обрывность нитей на ткацком станке влияют показатели физико-механических свойств нитей. Часто на практике худшие полуцикловые показатели, а они указаны в ГОСТах и в ТУ, обеспечивают меньшую обрывность в ткачестве.

Обработка экспериментальных данных позволила установить, что разрывная нагрузка, разрывное удлинение, обрывность основных и уточных нитей подчиняется нормальному закону распределения, а выносливость нитей к многократным нагруз-

кам и стойкость нитей к истиранию – логарифмически нормальному закону.

Проведение расчетов и их сравнение с экспериментальными данными позволило установить, что обрывность основных нитей может быть определена при знании выносливости нитей к многократным нагрузкам и стойкости нитей к истиранию, а обрывность утка – при знании полуцикловых характеристик нитей, определенных при скоростях, соизмеримых со скоростью ткацкого станка.

Так как избежать обрывности нитей в ткачестве не представляется возможным, то ее можно только снизить.

Для этого следует провести следующий комплекс научно-технических мероприятий:

улучшать качество пряжи и нитей, поступающих в ткацкое производство, поэтому оптимизацию свойств и структуры пряжи и нитей необходимо проводить еще на стадии переработки волокна;

постоянно контролировать работу мотальщиц, проверять по шаблонам размеры бобин и разводку щели нитеочистителя, а также качество вязки узлов;

в сновальном отделе стабилизировать уровень натяжения нити, не допускать резкой неравномерности натяжения нитей при сновании;

более тщательно подходить к шлихтованию и эмульсированию пряжи и нитей, более тщательно готовить шлихту с заранее задаваемыми качественными показателями;

технологические операции в приготовительном отделе ткацкого производства производить при минимально возможном натяжении и истирании;

снижать интенсивность механических воздействий на нити основы на ткацком станке;

уменьшать разницу в натяжении отдельных нитей из-за утолщений, залипаний и дефектов наладки ткацкого станка;

снижать до минимально-возможного для выполнения различных технологических операций на ткацком станке натяжение при зевобразовании за счет согласования движений скала, основонаблюдателя и опушки ткани с параметрами зева и зевобразовательного механизма;

стараться снизить объем истирания нитей на ткацком станке;

повышать сопротивляемость основной пряжи и нитей к различным воздействиям на ткацком станке путем оптимизации процессов в прядении, приготовительном отделе;

совершенствовать организацию производства на ткацких фабриках.

Особую проблему представляет оптимизация заправки и выработки тканей на ткацком станке. Установка научно-обоснованных оптимальных технологических параметров заправки ткацкого станка влияет на технологию изготовления ткани, на условия формирования ткани, на характер взаимодействия основных и уточных нитей, а следовательно, и на обрывность нитей.

Хорошую корреляцию дают обрывность и повреждаемость нитей основы.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 09.04.10.