

УДК 677.054:658.310.3

Н19

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ НИТЕЙ ОСНОВЫ НА ШЛИХТОВАЛЬНОЙ МАШИНЕ В УСЛОВИЯХ ООО «ТК «КХБК»

Назарова М.В., Березняк М.Г.

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

Исследовательская работа посвящена исследованию уровня повреждаемости нитей основы на шлихтовальной машине в условиях ООО «ТК «КХБК».

Были проведены опыты по исследованию натяжения нитей основы на шлихтовальной машине в динамических условиях. В результате обработки осциллограмм изменения натяжения нитей основы были получены уравнения регрессии, устанавливающие связь между технологическими параметрами и натяжением нитей основы.

Анализ полученных математических моделей показал, что наиболее эффективным является метод моделирования технологического процесса шлихтования с помощью интерполяционного полинома Ньютона. Кроме того, был проведён анализ напряжённо-деформируемого состояния нитей, перерабатываемых на шлихтовальной машине.

Текстильная промышленность является одной из основных отраслей экономики, формирующих бюджет во многих странах.

Развитие текстильной промышленности предполагает постоянное совершенствование и улучшение ассортимента тканей, а также производственных процессов. Многие технологические процессы в текстильной промышленности относятся к категории сложных. Эти процессы характеризуются большим числом взаимосвязанных факторов. От правильного выбора и расчета этих факторов будет зависеть конечный результат, т.е. качество полученной пряжи. А это и есть один из способов конкурентоспособности тканей.

Из всех процессов приготовления пряжи к ткачеству шлихтование является самым важным, так как именно здесь пряже придается новое свойство, которое позволяет нормально проводить процесс ткачества. Для большинства

перерабатываемых в хлопчаткачестве нитей без шлихтования выработка тканей немислима.

Основными направлениями научно – технического прогресса в шлихтовании являются: повышение производительности труда и оборудования, увеличение скоростного режима шлихтовального оборудования, улучшение качества выпускаемых основ и расширение их ассортимента.

Чтобы решить поставленные задачи, необходимо научиться прогнозировать и управлять технологическим процессом шлихтования, а не учиться постоянно на ошибках, вызванных недостаточными знаниями явлений, происходящих на шлихтовальных машинах с повышением скоростного режима оборудования.

В последнее время научный и практический интерес представляют вопросы прогнозирования технологического процесса шлихтования, которые в настоящее время актуальны. Необходимость уверен-

ного предсказания возможности использования новых видов сырья при повышенных скоростных режимах работы машин стоит довольно остро.

Практическая значимость данной работы заключается в возможном использовании интерполяционных полиномов при моделировании технологического процесса шлихтования в научных исследованиях или в учебном процессе.

Несмотря на большое число работ, предлагающих различные модели и подходы исследования технологического процесса шлихтования, ранее никем из исследователей не рассматривалась возможность использования интерполяционных полиномов для оценки эффективности при моделировании технологического процесса шлихтования.

Научная новизна данной работы заключается в том, что в работе впервые использован экспресс-диагностический прибор «ТТП–2008» для измерения натяжения нитей на шлихтовальном оборудовании; разработаны методы расчета повреждаемости нитей на шлихтовальном оборудовании, которые позволяют осуществлять прогноз обрывности нитей при выработке тканей, особенно при смене ассортимента, при переходе на новое оборудование, при замене используемого сы-

рья и т.д.

Кроме того, в данной работе решалась задача оценки эффективности использования интерполяционных полиномов Лагранжа, Бесселя, Ньютона и Стерлинга при моделировании технологического процесса шлихтования для определения уровня повреждаемости нитей при переработке их на шлихтовальном оборудовании в условиях работы приготовительного отдела ткацкого производства.

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

Базой для исследования натяжения был выбран приготовительный цех ООО «ТК «КХБК». Объектом исследования является шлихтовальная машина ШБ-11/140. На шлихтовальной машине в динамических условиях исследовалось натяжение нитей основы. Запись натяжения производилась при помощи тензометрической установки. Принцип действия тензометрической установки основан на преобразовании механических воздействий в электрический ток с последующим его измерением. Как результат – получение осциллограмм изменения натяжения ни-

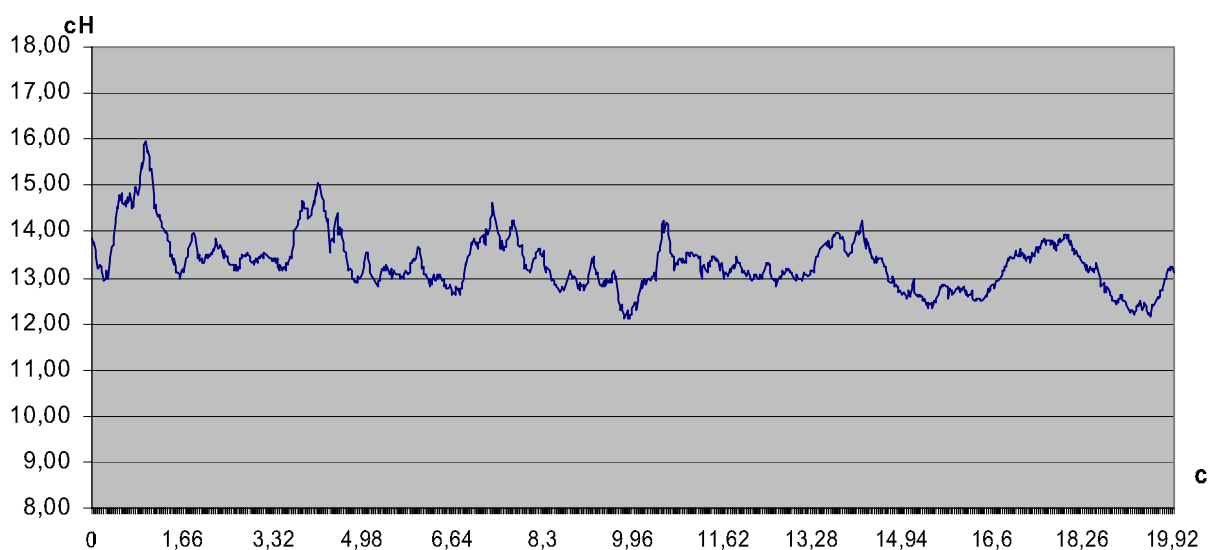


Рис. 1. Осциллограмма изменения натяжения нитей основы на шлихтовальной машине ШБ-11/140

После проведения опытов и математической обработки результатов экспериментальных исследований получены уравнения регрессии, устанавливающие связь между технологическими параметрами и натяжением нитей основы.

$$F_1 = y_1 = 13,24 + 0,14 \cos x + 0,27 \sin x + 0,17 \cos 2x - 0,48 \sin 2x - 0,14 \cos 3x + 0,12 \sin 3x + 0,33 \cos 4x + 0,08 \sin 4x + 0,1 \cos 5x + 0,19 \sin 5x - 0,02 \cos 6x$$

$$F_2 = y_2 = 12,31 + 0,4 \cos x - 0,13 \sin x - 0,32 \cos 2x - 0,35 \sin 2x + 0,34 \cos 3x - 0,11 \sin 3x + 0,08 \cos 4x - 0,39 \sin 4x - 0,02 \cos 5x - 0,046 \sin 5x - 0,19 \cos 6x$$

$$F_3 = y_3 = 12,95 + 0,26 \cos x + 1,09 \sin x + 0,3 \cos 2x - 0,01 \sin 2x + 0,38 \cos 3x + 0,27 \sin 3x + 0,13 \cos 4x - 0,08 \sin 4x - 0,07 \cos 5x + 0,07 \sin 5x + 0,11 \cos 6x$$

$$F_4 = y_4 = 8,1 + 0,09 \cos x + 0,38 \sin x - 0,06 \cos 2x - 0,78 \sin 2x + 0,46 \cos 3x - 0,14 \sin 3x - 0,47 \cos 4x + 0,17 \sin 4x - 0,09 \cos 5x - 0,01 \sin 5x + 0,03 \cos 6x$$

$$F_5 = y_5 = 13,94 - 0,07 \cos x - 0,06 \sin x + 0,05 \cos 2x - 0,03 \sin 2x - 0,29 \cos 3x - 0,13 \sin 3x + 0,08 \cos 4x + 0,06 \sin 4x - 0,13 \cos 5x + 0,07 \sin 5x + 0,07 \cos 6x$$

$$F_6 = y_6 = 13,71 - 0,08 \cos x - 0,19 \sin x + 0,13 \cos 2x - 0,02 \sin 2x - 0,05 \cos 3x - 0,32 \sin 3x - 0,13 \cos 4x - 0,17 \sin 4x + 0,002 \cos 5x - 0,03 \sin 5x - 0,13 \cos 6x$$

$$F_7 = y_7 = 16,44 - 0,39 \cos x - 1,56 \sin x - 0,78 \cos 2x - 1,33 \sin 2x - 0,9 \cos 3x - 0,31 \sin 3x - 0,32 \cos 4x + 0,49 \sin 4x + 0,14 \cos 5x + 0,07 \sin 5x + 0,41 \cos 6x$$

$$F_8 = y_8 = 11,73 - 0,04 \cos x + 0,71 \sin x - 0,63 \cos 2x + 0,11 \sin 2x - 0,17 \cos 3x - 0,53 \sin 3x + 1,09 \cos 4x + 0,25 \sin 4x - 0,61 \cos 5x + 0,81 \sin 5x + 0,44 \cos 6x$$

Анализ полученных с помощью интерполяционных полиномов математических моделей выработки нитей основы на шлихтовальной машине ШБ-11/140 показал, что наиболее эффективным является метод моделирования технологического процесса шлихтования с помощью интерполяционного полинома Ньютона.

Анализ эффективности использования интерполяционных полиномов при математическом моделировании технологического процесса шлихтования сводился к расчёту среднего квадратического отклонения.

Кроме того, был проведён анализ напряжённно-деформируемого состояния нитей, перерабатываемых на шлихтовальной машине. Прогнозирование напряжённно-деформируемого состояния нитей на различных переходах ткацкого производства целесообразно проводить, используя критерий повреждаемости. Для решения поставленных вопросов используется теория критериев длительной прочности. На шлихтовальной машине нити основы длительное время находятся

под нагрузкой, которая изменяется по своим определённым законам и во времени.

В настоящее время существует несколько критериев длительной прочности. Все они учитывают тот факт, что задолго до окончания разрушения тела в нём начинают накапливаться микроповреждения.

Наиболее точно значение коэффициента повреждаемости при использовании критерия Москвитина даёт расчёт по реальному закону нагружения нитей на различных переходах ткацкого производства. Для этого ранее с помощью специальной тензометрической установки была получена осциллограмма натяжения нитей. Анализ осциллограмм позволяет сделать вывод о периодичности изменения натяжения нитей в технологическом процессе. На основе осциллограмм натяжения нитей для получения регрессионных уравнений был использован метод шаблонов. Все вычисления были произведены на ЭВМ с помощью программы `moskv. bas`, выполненной на языке Q-basic.

В результате расчёта были получены следующие коэффициенты повреждаемости:

№ опыта	Критерий Москвитина
1	0,543
2	0,539
3	0,541
4	0,525
5	0,543
6	0,543
7	0,549
8	0,537

В ходе работы были сделаны следующие выводы:

- проведен анализ методов и средств исследования, используемых при изучении технологического процесса шлихтования;

- при сравнении различных методов приближения функций, путем определения среднего квадратического отклонения, при моделировании технологического процесса шлихтования установлено,

что наиболее эффективным является метод с использованием полинома Ньютона с шагом интерполяции = 8,5 с;

- определен уровень повреждаемости нитей при переработке их на шлихтовальном оборудовании в условиях работы приготовительного отдела ткацкого производства ООО «ТК «КХБК»» с использованием критерия длительной прочности Москвитина.

**THE INVESTIGATION OF DAMAGEABILITY LEVEL OF BASIS THREADS
IN SLASHING MACHINE IN THE CONDITIONS OF COMPANY
WITH CONFINED RESPONSIBILITY «TEXTILE COMPANY
«KAMYSHIN COTTON INDUSTRIAL COMPLEX»**

Nazarova M.V., Bereznyak M.G.

*Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University,
Kamyshin, Russia*

Research work is devoted investigation of damageability level basis threads in slashing machine in the conditions of Company with confined responsibility «Textile Company «Kamyshin Cotton Industrial Complex».

Experiments on research basis threads tension in slashing machine in dynamic conditions have been made. As a result of processing of oscillograms of change of a basis threads tension the equations of regress establishing connection between technological parameters and a basis threads tension have been received.

The analysis of the received mathematical models has shown that the most effective is the method of modelling of technological process of dressing with the help of interpolator Newton's polynom. Besides, the analysis of an intense-deformed condition of the threads processed in slashing machine has been carried out.