

УДК 677.024.82.001.5

К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕНЗОГРАММЕ НАТЯЖЕНИЯ НИТИ*

В. В. ИГНАТОВ

(Костромской государственной технологической университет)

Известные способы и системы контроля натяжения одиночной нити и группы нитей можно условно разделить на две группы: устройства оперативного контроля натяжения нити [1, 2], позволяющие получать данные о мгновенных значениях натяжения непосредственно на технологическом оборудовании и отличающиеся небольшими массогабаритными характеристиками, и устройства измерения натяжения нитей за некоторый период времени, базирующиеся на микропроцессорных системах, способствующих сохранению результатов измерения на магнитной ленте [3, 4] и сменных картах внешней памяти [5] или передаче на подключенные IBM-совместимые компьютеры [5, 6]. К этой же группе следует отнести системы измерения, регистрация в которых осуществляется с помощью светолучевых осциллографов или самописцев.

* Начало. Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук Н. В. Лустгартен.

Вследствие значительной трудоемкости измерений и последующей обработки данных их применение в последнее время ограничено.

Измерения натяжения нитей за некоторый период времени представляют особый интерес для технолога и конструктора, так как позволяют получить информацию о динамике изменения натяжения нити за полный цикл образования элемента ткани, раппорта или нескольких раппортов. Как правило, в распоряжении исследователя имеется массив исходных данных, который самими устройствами получения информации обрабатывается в достаточно узких рамках, жестко определенных при конструировании прибора и часто явно недостаточных. Отсутствие при этом в большинстве случаев аппаратно-организованной синхронизации измерений с движением органов объекта измерений (например, с частотой вращения главного вала ткацкого станка или с перемещениями ремиз и берда) приводит к сложностям анализа изменения натяжения по периодам, что особенно существенно при не полотняном переплетении. Все вышеизложенное применимо к создаваемым отечественным системам, а также к наиболее часто используемому средству измерения натяжения в ткачестве (ФРГ) — комплексу Defat (Denkendorfer Fadenzugkraft-Tester G 590) [5, 7].

Для получения интересующей исследователя информации необходимо решить задачи: выделения из всего массива исходных данных периодически повторяющихся изменений натяжения — то есть тензограммы, соответствующей полному раппорту переплетения; определения начала отсчета; выделения тензограмм, соответствующих как полному раппорту переплетения, так и одному элементу ткани, и их статистической обработки; исследования вида тензограммы на произвольном интервале с возможностью дальнейшего получения твердой копии (распечатки тензограммы). Частными задачами могут служить: определение величины перемещения опушки ткани до и после прибора; расчет условного коэффициента упругости системы заправки; прогнозирование величины параметра, характеризующего сцепляемость нитей между собой.

При решении указанных задач допускали, что исследуется установившийся процесс; частота вращения главного вала станка в пределах раппорта — величина постоянная, а частота вращения в различных раппортах может различаться; в раппорт укладывается целое количество измерений; максимальное значение натяжения в зоне прибора соответствует кинематическому переднему положению батана.

Алгоритм для определения периодичности процесса и начала отсчета содержит комплекс подпрограмм (рис. 1).

Поиск ориентировочного значения количества измерений, согласующихся с циклом образования раппорта ткани (блок 2), заключается в сравнении фрагментов тензограмм двух соседних раппортов (задаваемых элементами массива измеренных значений $\{y_i\}$) по критерию наименьших квадратов и отыскании числа измерений n в одном раппорте, удовлетворяющего условию

$$n_1 \leq n \leq n_2,$$

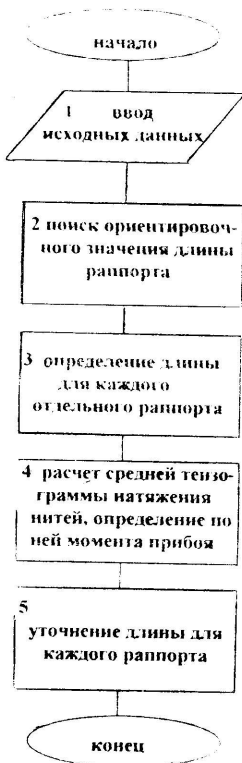


Рис. 1.

где n_1, n_2 — число измеренных значений, соответствующих верхней и нижней границам возможной скорости станка, задаваемых дополнительно.

Количество измерений для каждого отдельного раппорта характеризуется числом точек, после которого значения параметра начинают повторяться. Для каждого отдельного раппорта (блок 3) эта величина определяется следующим образом: в вычислительном цикле для всех раппортов исследуемой записи сравниваются по критерию наименьших квадратов достаточно большие фрагменты тензограмм соседних раппортов (в зоне определенного в блоке 2 ориентировочного числа измерений для раппорта). Точность поиска отрезка тензограммы, соответствующей одному раппорту, зависит от соотношения частоты измерения и частоты вращения главного вала (то есть от шага измерений) и раппорта переплетения.

После выявления периодичности процесса становится возможным получение усредненной (за несколько раппортов) тензограммы натяжения нитей основы (блок 4). Так как в общем случае длины у раппортов (количество измерений в одном раппорте) различны, то производится переход от зависимости $F=f(y_i)$ к $F=f(z_j)$, где y_i — элементы массива измеренных данных (шаг по углу поворота главного вала не постоянен вследствие неравномерности скорости станка); z_j — элементы массива данных, соответствующих постоянному шагу по углу поворота главного вала, равному 1° .

Такой переход возможен на основе положения о том, что частота вращения главного вала станка в пределах раппорта постоянна. Если угол поворота главного вала для точки z_j отличался от угла поворота для точки y_i , то значения для массива $\{z_j\}$ получались путем линейной интерполяции массива $\{y_i\}$ главного вала. На данном шаге расчета угол поворота рассматривается независимо от действительного угла поворота главного вала ткацкого станка.

Определение момента прибора по средней тензограмме натяжения нитей, несмотря на кажущуюся очевидность, не так просто, поскольку приборное натяжение основы не всегда максимально. Разработанный алгоритм позволяет в абсолютном большинстве случаев определить момент прибора. На основе анализа тензограммы за полный раппорт переплетения можно выделить зону, соответствующую заступу, так как нити перемещаются из нижней ветви зева в верхнюю, что в свою очередь легко поддается вычислению. Далее по средней тензограмме натяжения нити за один оборот главного вала от найденного ориентировочного положения заступа определяется локальный максимум, значение которого выделяется из зоны шума и принимается за момент прибора.

После установления момента прибора по известной циклограмме батанного механизма определяется начало отсчета для полученных раппортов и далее по методике, использованной в блоке 3, уточняется количество измерений для каждого раппорта (блок 5). Построение в дальнейшем тензограмм на мониторе и их статистическая обработка происходят по известным алгоритмам.

На практике для построения тензограмм на принтере используются готовые программы обработки данных, для которых в требуемом формате подготавливают исходную информацию, например, программа EXCEL из пакета Microsoft Office. Использование программы EXCEL для обработки данных, подготовленных по результатам анализа натяжения основных нитей при выработке ткани саржа 2/2, показано на рис. 2, где приведены средние тензограммы для полного раппорта при двух вариантах заправочного натяжения, созданного настройкой основ-

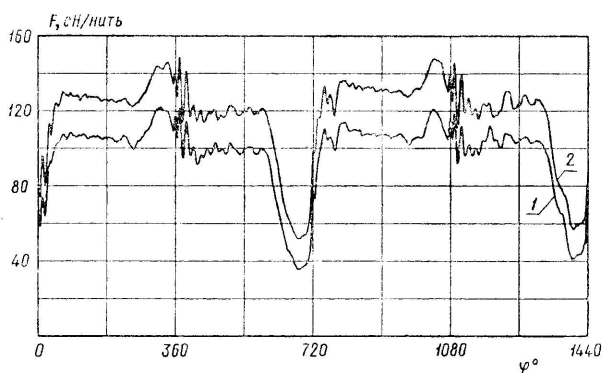


Рис. 2.

ного регулятора типа Hunt (масса груза: 1 — 10,06 кг, 2 — 13,71 кг). Кроме того, могут быть получены средние тензограммы за полный рапорт образования любого переплетения в координатах одного оборота главного вала.

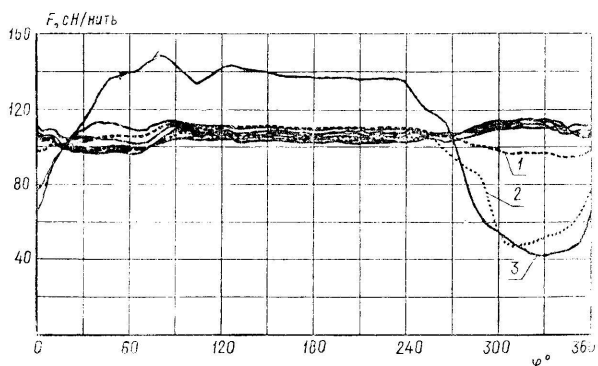


Рис. 3.

На рис. 3 показана средняя тензограмма для переплетения сатин 8/5, где 1 — средняя тензограмма за один оборот главного вала, 2 и 3 — перемещение ремизы из одного крайнего положения в другое; остальные кривые на рис. 3 соответствуют выстою ремизы вниз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вакс Э. А. Измерение натяжения нитей. — М.: Легкая индустрия, 1966.
2. Кулида Н. А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. — 1995, № 3. С. 105...108.
3. Лапшин В. В., Ломагин В. Н., Староверов Б. А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 1996, № 5. С. 94...95.
4. Teichmann K.-H. // Chemiefasern/Textilindustrie. — 1990, № 1. S. 53.
5. Weinsdorfer H. // Textil Praxis International. — 1988, № 8. S. 817...821.
6. «Weave master». Technische Anleitung von Enka technica.
7. Weinsdorfer H., Wolfrum J., Stark U. // Melliand Textilberichte. — 1991, № 11. S. 903...907.

Рекомендована кафедрой ткачества. Поступила 30.09.96.