

УДК 677.054

**АНАЛИЗ ФРИКЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УТОЧНОЙ НИТИ
С ДЕТАЛЯМИ ТОРМОЗА УТОЧНОЙ НИТИ СТАНКА СТБ**

**ANALYSIS OF FRICTION INTERACTION OF A WEFT THREAD
WITH THE BREAK PARTS OF A WEFT THREAD OF THE STB-LOOM**

Е.В. КРИВОШЕИНА, Г.К. БУКАЛОВ, И.В. СУСОЕВА
E.V. KRIVOSHEINA, G.K. BUKALOV, I.V. SUSOEVA

**Костромской государственный технологический университет
(Kostroma State Technological University)**
E-mail: info@kstu.edu.ru

В статье дан анализ фрикционного взаимодействия деталей тормоза с уточной нитью, из которого следует, что существуют ресурсы износостойкости деталей тормоза. Представляют интерес изыскания более совершенной формы деталей тормоза, обладающие повышенной износостойкостью и менее истирающих уточную нить.

Analysis of friction interaction of break parts with a weft thread has been presented in the article, and it follows that there are the resources of durability of break parts. The search of more advanced form of break components possessing increased durability and less scuffing a weft thread is of interest.

Ключевые слова: тормоз уточной нити, фрикционное взаимодействие, станок СТБ, повышение износостойкости.

Keywords: a brake of a weft thread, friction interaction, STB machine tool, durability increase.

В текстильных машинах широко представлены рабочие органы, выполняющие функцию торможения нитей, например, тормоза уточной нити станка СТБ, шайбовый натяжные грузовые приборы и др. Срок службы многих деталей этих устройств не высок, нередко он меньше периода между ремонтами, когда осуществляется полная их замена. Например, срок службы пластины тормоза уточной нити станка СТБ из стали У8А при переработке льняной пряжи 60 текс не превышает нескольких недель. Пластина тормоза уточной нити имеет толщину 0,04...0,1мм. Износ пластины тормоза происходит в виде двух канавок. Когда пластина протирается уточной нитью насквозь, пластина заменяется по причине резкого повышения обрывности. Срок службы лапки тормоза уточной нити из ситалла БЛ составляет около трех лет [1]. Указанное обстоятельство является причиной постоянного перерасхода и дефицитности деталей, приводит к снижению коэффициента полезного времени и производительности оборудования вследствие повышения обрывности.

Низкий срок службы нитеконирующихся деталей вызывает многочисленные критические замечания со стороны специалистов по переработке текстильного волокна.

Для правильного выбора и определения требуемой конструкции и материала рабочего органа необходимо учитывать вид фрикционного контакта нити с поверхностью деталей и учитывать влияние формы и качества его поверхности на степень повреждения элементарных волокон, то есть прочность нити.

В данной статье будет рассмотрено фрикционное взаимодействие нити только с тормозной колодкой (лапкой тормоза) так как взаимодействие нити с глазком при различных видах контакта было рассмотрено ранее [1].

Рассмотрим вначале фрикционный контакт тормозной колодки и нити. Давление в контакте создается путем зажима нитевид-

ного продукта между двумя поверхностями тормозной колодки и пластины и путем огибания и скольжения нитевидного продукта по криволинейной поверхности колодки. Согласно известной классификации [2] контакт уточной нити с колодкой является периодическим концентрированным.

Ранее [4] и др. при анализе взаимодействия нити с деталями уточного тормоза полагали, что нитеконирующая поверхность лапки имеет цилиндрическую форму с радиусом R (рис. 1 – схема взаимодействия нити с деталями уточного тормоза [4]).

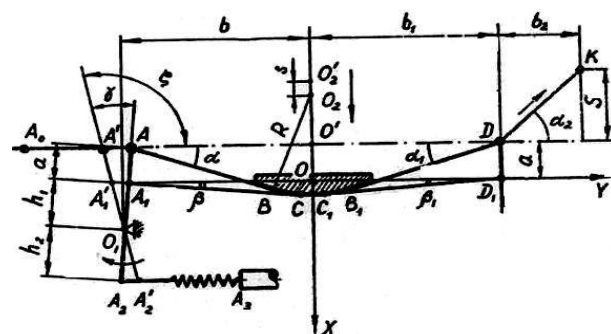


Рис. 1

Однако реальная тормозная лапка уточного тормоза в сечении имеет форму пластины с двумя закругленными фасками с радиусом закругления R=15 мм (рис. 2 – лапка тормоза уточной нити станка СТБ) [3]. Часть сечения тормозной пластины, контактирующая с нитью, представляет собой часть окружности ограниченную хордой. Величина радиусов сопряжения хорды с окружностью не нормируется и составляет 0,5...1мм.

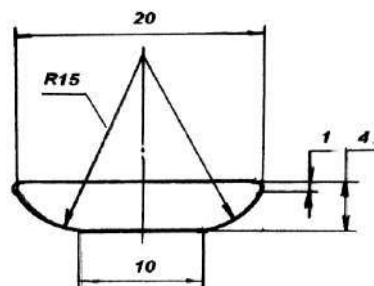


Рис. 2

При рассмотрении взаимодействия уточной нити с реальной лапкой уточного тормоза [3] представляет интерес – уточнить, с какими частями поверхности контактирует нить, так как именно эти поверхности подвергаются изнашиванию. Анализ взаимодействия уточной нити с лапкой тормоза проводим в положении максимального прогиба тормозной пластины так как именно в этом положении происходит наиболее интенсивный износ тормозной лапки и пластины.

При торможении уточной нити, во время которого и происходит изнашивание деталей, нить 1 огибает направляющие глазки 4 и тормозную лапку 3, при этом нить прижимается тормозной лапкой с силой N к тормозной пластине 2 (рис. 3 – схема взаимодействия нити с уточным тормозом с лапкой существующей формы).

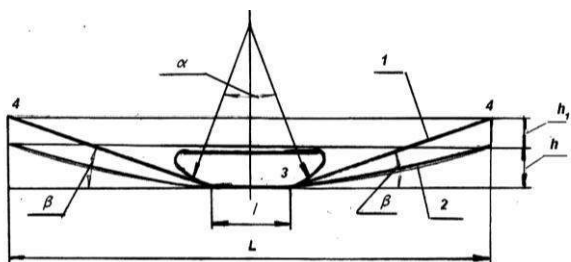


Рис. 3

Известно, что величина прогиба тормозной пластины h находится в пределах 1...2 мм. В дальнейшем полагаем, что величина прогиба тормозной пластины максимальная то есть $h=2$ мм. Величина h_1 , определяемая конструктивно, равняется приближенно 5 мм. Расстояние между глазками L приближенно равняется 90 мм. Ширина плоской части тормозной пластины l равняется 10 мм.

Из рис. 2 и 3 вытекает, что угол α , на который опирается хорда в сечении тормозной лапки, (рис. 2), рассчитывается по следующей формуле:

$$\alpha = 2 \arcsin l/2R. \quad (1)$$

Подставляя значения α и R из рис. 2, получаем $\alpha \approx 39^\circ$.

Из рис. 3 следует, что угол охвата уточной нитью тормозной лапки 2β рассчитывается так:

$$2\beta = 2 \arcsin [2(h + h_1)/(L - l)]. \quad (1)$$

Подставляя значения h , h_1 , l , L из рис. 3, получаем $2\beta \approx 20^\circ$.

Учитывая, что угол охвата лапки нитью меньше угла, на который опирается хорда (рис. 2), $2\beta < \alpha$, можно сделать вывод, что уточная нить не контактирует с фасками радиусом $R=15$ мм.

Из (1) и (2) вытекает, что уточная нить, огибая тормозную лапку, контактирует только с поверхностями малой кривизны $r \approx 1$ мм, что ведет к ускоренному изнашиванию нитепроводящих деталей (лапки и пластины уточного тормоза), повышению обрывности, истиранию и повреждению нити [1]. Повышенное истирание нити в свою очередь ведет к усилению пылевыделения и ухудшению условий труда.

ВЫВОДЫ

1. Существующие конструкции лапок тормоза уточной нити не полностью используют износостойкость материала лапки, так как существующая форма лапки не обеспечивает контактирование нити с поверхностями достаточно большой кривизны, что приводит к повышению интенсивности изнашивания лапки, повышению обрывности и истирания нити.

2. Представляет интерес изыскание новой, более совершенной и более износостойкой конструкции лапки тормоза уточной нити.

ЛИТЕРАТУРА

1. Букалов Г.К. Совершенствование конструкции нитепроводящих деталей с целью повышения их износостойкости: Дис....канд. тех. наук. – Кострома: КТИ, 1990.
2. Букалов Г.К., Шумилов В.В. Классификация нитепроводников по форме рабочей поверхности, виду и периодичности контакта и способу создания нагрузки // Вестник КГТУ. – Кострома, 2002, №5.

3. Альбом номенклатуры унифицированных нитеформирующих и нитепроводящих деталей из фарфора и ситалла. – М.: ВНИИЛтекмаш, 1982.

4. *Андреева В.С., Ефремов Е.Д.* О тормозе уточной нити ткацкого станка СТБ // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1974, №6.

Рекомендована кафедрой промышленной экологии и безопасности. Поступила 01.06.12.
