

Данная методика может быть распространена также и для других механизмов машин текстильной и легкой промышленности.

Разработан алгоритм и программа для исследования влияния параметров системы на вынужденные колебания системы с переменными параметрами на базе которой проведено компьютерное моделирование системы.

Из анализа полученных результатов видно, что для некоторых значений частот кинематического возмущения даже при увеличении усилия предварительного прижатия происходит размыкание цепи (отрыв лапки). Уменьшение вертикальной составляющей скорости зубчатой рейки исключает отрыв лапки. Проведенное исследование показало, что для некоторых частот кинематического возмущения и параметров системы не избежать размыкания цепи, что должно быть учтено при динамическом синтезе. Разработана методика по рациональному выбору конструктивных параметров системы.

Список литературы.

1. Вульфсон И.И. Колебания машин с механизмами циклового действия. - Л.: Машиностроение, 1990-307с.

2. Вульфсон И.И., Грибкова Т.С. Аналитическое исследование условий силового замыкания механизма продвижения материала швейной машины с учетом параметрических импульсов/Технология легкой промышленности.-Изд. вузов, 1984, №1.-С.96-100.

3. Вульфсон И.И., Грибкова Т.С. К динамике транспортирующих фрикционно-шаговых механизмов швейных машин. Машиностроение и автоматизация производства: Межвуз. сб. Вып.9.-СПб.: СЗПИ, 1998.-С.15-22.

ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧИ О ДВИЖЕНИИ НИТИ ПО ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ТЕЛА И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

В.А. Чайкин

*Санкт-Петербургский государственный
университет технологии и дизайна*

Задачи определения движения и напряженно-деформированного состояния нити при ее взаимодействии с цилиндрическими поверхностями, несмотря на их актуальность для изучения многих процессов текстильного производства, исследованы далеко недостаточно. Это обстоятельство наиболее явно, пожалуй, проявляется в том, что до сих пор не удается разработать надежные методы определения натяжения нити в петлеобразующих органах трикотажных машин. Нельзя считать достаточно исследованными вопросы о взаимодействии волокон с гарнитурой чесальных машин и многие другие вопросы о взаимодействии нити с рабочими органами машин.

Основные затруднения, в изучении состояния нити, подвергаемой некоторому производственному процессу, объясняются тем, что отдельные стадии этого процесса, как правило, не могут быть сколько-нибудь точно рассчитаны изолированно от других его стадий, так как состояние любой части нити, определяется состояниями смежных с нею частей, проходящих, соответственно, предшествующую и последующую стадии переработки. Погрешности известных методов определения натяжения нити в трикотажных машинах легко объясняются тем, что в расчете не принимается во внимание различие движения нити на различных органах, участвующих в петлеобразовании. Кроме того, учитывается только скольжение нити вдоль направляющих поверхностей, воздействующих на нить тел, и не учитываются движения нити в направлениях образующих этих поверхностей.

В настоящей работе дается приближенный метод определения произвольного продольно-поперечного движения нити по поверхности кругового цилиндра. Метод состоит в принудительном разделении продольно-поперечного движения на поперечное движение нити, обусловленное ее натяжением, и на движение нити вдоль цилиндра со скоростью V_z , обусловленное тем, что нить, как показано на рисунке, толкается вдоль стержня цилиндрической шайбой. Введение в рассмотрение этой шайбы является искусственным моментом, вносящим некоторую погрешность, но позволяющим получить решение в простой аналитической форме.

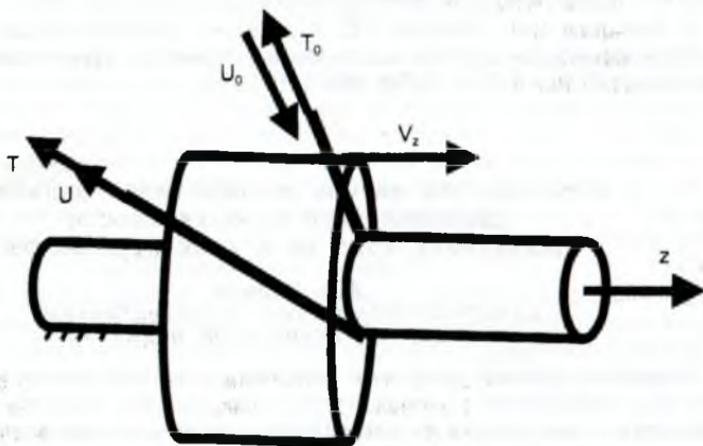
Оказывается, что натяжение нерастяжимой ($U = U_0$) нити определяется формулой

$$T = T_0 \exp(fU\varphi / \sqrt{U^2 + V_z^2}), \quad (1)$$

а сила F , необходимая для проталкивания шайбы, определяется формулой

$$F = T_0 \frac{V_z}{U} (\exp(fU\varphi / \sqrt{U^2 + V_z^2}) - 1), \quad (2)$$

где f - коэффициент трения нити о цилиндр, φ - угол охвата цилиндра нитью.



Из формулы (1) видно, что вследствие проталкивания нити вдоль цилиндра снижается величина натяжения, необходимого для протягивания нити в направлении, поперечном к цилиндру. Если величина $U / V_z \rightarrow \infty$, то $T \rightarrow T_0$, т.е. нить движется так, как если бы сила трения между нитью и цилиндром отсутствовала. Из формулы (2) видно, что вследствие протягивания нити поперек цилиндра снижается величина силы, которую нужно приложить к шайбе, чтобы проталкивать нить вдоль цилиндра. Эта сила стремится к нулю, если $V_z / U \rightarrow 0$.

Полученные выводы о взаимном влиянии продольного и поперечного движения на величины соответствующих сил хорошо подтверждаются на практике. Наиболее показательным и известным аналогом этого явления служит, по-видимому, вытягивание гвоздя из доски путем сообщения ему вращательного движения. Абстрактное объяснение такого рода фактов содержится в том обстоятельстве, что относительное движение тела по шероховатой поверхности происходит в направлении равнодействующей силы, приложенной к телу. Создавая равнодействующую, имеющую составляющую, направленную соответствующим образом, удается и перемещению тела сообщить так же направленную составляющую. Указанным взаимным влиянием обусловленных движений объясняется и факт погружения протаскиваемых волокон в гарни-

туру машин на глубину, превосходящую величину, рассчитываемую по стандартным методикам.

Поскольку описанное выше разделение движений на продольное и поперечное не может быть строго обосновано, представляет интерес оценка возможной погрешности в определении натяжения нити. При отсутствии толкающей нить шайбы продольное движение стержня может быть вызвано только силами натяжения самой нити, причем ветви нити должны составлять отличный от нуля угол с плоскостью, перпендикулярной к оси стержня. Если при этом обе ветви нити лежат в одной плоскости, то существует критическое значение угла между этой плоскостью и плоскостью, перпендикулярной к оси стержня. Если этот угол имеет значение меньше критического, а разность натяжения ветвей нити недостаточна для того, чтобы сообщить нити поперечное движение, то нить не будет двигаться по цилиндру. Это явление, при котором натяжение нити может превзойти предел прочности, естественно назвать заклиниванием нити. Обсуждаемое критическое значение угла получено В.М. Каганом при рассмотрении установившегося движения безынертной и нерастяжимой нити. Такая, квазистатическая, постановка задачи не дает возможности решить, будет ли нить перемещаться, или она будет находиться в состоянии покоя, поэтому случай критического значения угла для различных реальных нитей может решаться различно.

Если угол между указанными плоскостями больше критического значения, то установившееся ее движение возможно только при трении между нитью и цилиндром, имеющем резидентную составляющую, не обращающуюся в ноль даже при нулевом нормальном давлении нити на поверхность цилиндра. Поскольку в реальных условиях такие резидентные силы весьма малы, легко приходим к заключению, что манипулирование геометрическими характеристиками положения нити позволяет существенно менять ее натяжение без нарушения основных характеристик технологических процессов.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ НЕРАВНОМЕРНОСТИ НАТЯЖЕНИЯ УТОЧНЫХ НИТЕЙ НА БЕСЧЕЛНОЧНЫХ ТКАЦКИХ СТАНКАХ

А.И. Панин

*Московский государственный текстильный
университет им. А.Н. Косыгина*

Как показывают многократные практические и экспериментальные исследования, прокладывание уточных нитей на бесчелночных ткацких станках происходит при значительных, скачкообразно изменяющемся натяжении нити. Неравномерность натяжения нити сматываемой с бобины может быть вызвана различными факторами:

- неравномерностью структуры намотки нити на питающую паковку;
- изменением диаметра намотки нити на питающей паковке;
- наладки механизмов прокладывания утка (боевого механизма);
- положением питающей паковки относительно глазка баллоногасителя и т.д.;

Появление отказов (обрывов уточной нити) в процессе прокладывания на бесчелночных станках обуславливается, как недостаточной прочностью нити, так и влиянием вышеперечисленных факторов.

Экспериментальные и теоретические исследования прокладывания утка на бесчелночных ткацких станках в условиях Димитровградского льнокомбината показали, что значительное натяжение прокладываемой нити вызывает повышенную обрывность утка, особенно при работе со слабо запаренной и неравновесной пряжей, а также при работе с бобин застилой структуры намотки (питающих паковок формируемых на