

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТОВАРНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

д.тех.н., проф. Фарзалиев Мазахир Гамза  
докторант Алирзаева Ляман Яшар

Азербайджанский Государственный Экономический Университет (UNEC), кафедра  
«Инженерия и прикладные науки», Баку, Азербайджан.

[mezahir-ferzeliyev@yandex.ru](mailto:mezahir-ferzeliyev@yandex.ru), [lyaman.allakhverdiyeva@mail.ru](mailto:lyaman.allakhverdiyeva@mail.ru)

**Абстракт.** В настоящее время мир переживает 4-ю промышленную революцию. В четвертой промышленной революции автоматизируются предприятия, автоматизируются машины, создаются полностью автоматизированные предприятия. Это означает, что развивается четвертая промышленная революция. В том числе, этот процесс должен и идет в текстильной промышленности. В текстильном производстве выполняются очень сложные технологические процессы, выполнить которые с помощью промышленных роботов крайне сложно. Для создания автоматизированных текстильных производств в текстильной промышленности в первую очередь должны быть механизированы, автоматизированы и применены роботы в которых, технологические процессы выполняются вручную как в подготовительном отделении, так и в текстильных цехах. В связи с этим наша задача состоит в том, чтобы проанализировать принцип работы и конструкцию механизма навивания ткани в ткацких станках, используемых в текстильной промышленности, создать новый тип конструкции и проанализировать процессы, препятствующие процессу навивания. Для обеспечения потребности населения на изделие легкой промышленности, требуется увеличить выпуск тканей различного ассортимента. Качество выпускаемых тканей зависит от конструкции механизмов ткацких станков. Одним из механизмов, влияющих на качество ткани вырабатываемых на ткацких машинах, является механизм отвода ткани. Этот механизм состоит из трех устройств, оттягивающего валика (вальяна), товарного регулятора и навивающего устройства. Мы рассмотрим принцип работы существующих товарных регуляторов, проанализируем их плюсы и минусы, и, наконец, решим проблемы, связанные с их автоматизацией. В представленной статье также проведен анализ конструкции на выработку качественной ткани и создания автоматизированных ткацких фабрик.

**Ключевые слова:** Механизм отвода ткани, вальян, товарный регулятор, навивающее устройство, товарный валик

**Введение.** Согласно технологической схеме заправки ткацких станков, основные нити подаются с навоя, огибая скало, проходят через ламели основонаблюдателя, галева ремизных рамок и бердо подходят к опушке ткани [1,6]. Основные нити образуют зев, в который вводятся уточные нити и формируются элементы ткани. Сформированная ткань проходит грудницу, огибает вальян, направляющую пленку и навивается товарный валик. Устройство для отвода ткани состоит из трех механизмов:

- Оттягивающего валика (вальян) с шероховатой поверхностью
- Товарного регулятора
- Навивающего устройства

### 1.1. Анализ конструкции устройств отвода ткани.

Принципиальные конструктивные схемы устройства для отвода ткани показаны на рис.1. Основными условиями отвода ткани для устройств отвода ткани следующие:

1. Для обеспечения не повреждения ткани, на поверхности вальяна должно быть соответствующее покрытие. В настоящее время для тканей, вырабатываемых из

пряжи, применяют шероховатую (в виде терки) жерсть. Для химических волокон вальяны обтягивают резиной с выступающим рельефом или специальным покрытием с канавками, покрытием из пробки, пластмассами или другими фрикционными материалами.

2. Ткань не должна скользить по вальяну, чтобы сохранить заданную плотность по утку. По формуле Эйлера сила трения  $T$  должна зависеть только от коэффициента трения  $f$  и угла обхвата  $\alpha$ :

$$T = S_1 - S_2 = S_2 (l^{f\alpha} - 1)$$

Но эта формула полностью справедлива только для трения волокон. При трении ткани на полной ее ширине существенное значение имеет также диаметр валика. Коэффициент трения зависит не только от материала покрытия валика, но также от вида волокна и переплетения ткани. Наряду с указанными коэффициентами трения между поверхностями вальяна и ткани, коэффициент трения зависит также от условия соприкосновения этих поверхностей, которые определяются статическими и динамическими параметрами вальяна и процесса приобоя уточной нити к опушке ткани бердом, т. е. от деформации и частоты собственных колебаний вальяна и частоты приобоя уточной нити к опушке ткани.

3. Для обеспечения обслуживания и ограничения затрат времени, а также для автоматизации процесса съема готовки, товарных валиков должна быть обеспечена возможность снятия товарного валика на ходу машины. Ткань не должна совершать возвратного движения после отрезания и снятия готового валика.

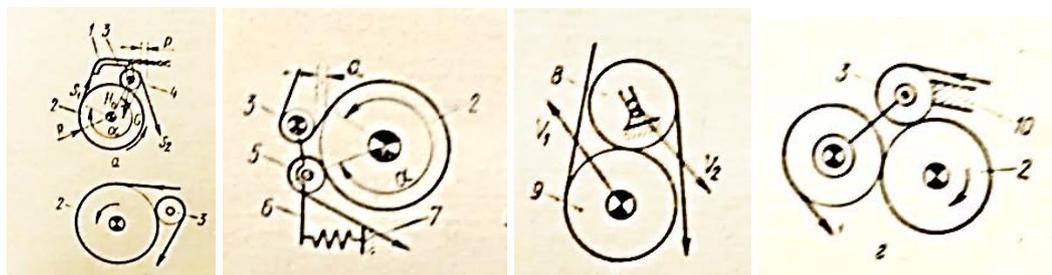


Рис. 1. Устройства для отвода ткани.

**1.2. Анализ конструкций товарных регуляторов.** Современные ткацкие машины оснащены позитивными основными регуляторами, которые рассчитаны на уточные нити определенной линейной плотности. В позитивных регуляторах ткань оттягивается периодически через постоянные интервалы. Уточные нити располагаются на одинаковых расстояниях одна от другой. При неравномерном утке используют негативный регулятор, который оттягивает ткань в соответствии с размером проложенной уточной нити. Сначала рассмотрим позитивные регуляторы. Устройства, образующие товарный регулятор делят на две функциональные группы: привод и передаточные механизмы.

Привод товарного регулятора может создавать прерывные и непрерывные движения. Прерывное движение обеспечивается в основном с помощью храповых механизмов. В храповых механизмах подающая собачка, получает движение от качающейся лопасти с помощью тяги. Величина хода собачки регулируется перемещением соединительного пальца. Если приводить механизм не является самотормозящими, может быть использована третья недосечная собачка, которая при остановке станка от уточного останова автоматически возвращает ткань на заранее заданную длину.

Достоинством системы с храповым механизмом с одной собачкой является точность подачи, не зависящая от натяжения ткани и основы [2,5]. Существует привод товарных регуляторов, в котором храповой механизм имеет несколько собачек. На станках для выработки тканей из химических волокон необходима точная регулировка частоты вращения товарного валика, отвечающая продвижению ткани при прокладывании тонких нитей. Для получения очень малого шага, т. е. почти бесступенчатого деления окружности маховика, используют систему с большим числом собачек. На ободе храповика по всей его окружности размещаются от 8 до 24 собачек, которые качаются на своих осях. Число собачек  $n$  и число зубьев храповика  $z$  выбирают так, чтобы эти числа были взаимно несократимыми. Например, при  $n=24$ ,  $z=71$  окружность храповика делится на  $m$  частей.

$$m = nz = 24 \times 71 = 1704$$

Такое деление можно считать бесступенчатым. Анализ показывает, что упругость всех звеньев передачи, в особенности рычагов, приводит к изменению плотности ткани по утку [8].

Для изучения влияния параметров храпового механизма с большим числом собачек на плотность ткани по утку следует провести исследование по динамике привода храпового механизма с большим числом собачек.

Быстрая и удобная установка плотности по утку является достоинством системы, имеющий храповик с несколькими собачками.

На некоторых ткацких машинах вальяну передается непрерывное движение от нижнего вала машины. Однако здесь имеется единственная возможность установки плотности по утку - это смена зубчатых колес [3].

Анализ показывает, что для плотности от 35 до 755 уточин на 1 дм достаточно 12 сменных колес. Для увеличения плотности до 906 на 1 дм необходимо еще два колеса. Величина общего передаточного отношения от храповика к вальяну зависит, прежде всего, от диаметра вальяна и от плотности по утку. При переработке тонких уточных нитей требуются высокие значения передаточных чисел. С этой целью целесообразно используется червячная передача. В товарных регуляторах используется также планетарная передача, передаточное число, которого может быть очень высоким [4,7].

Анализ показывает, что упругости элементов привода товарного регулятора могут привести к неравномерному вращению вальяна и непостоянству плотности по утку. Поэтому для обеспечения вращения вальяна с постоянной скоростью и постоянной плотности ткани по утку необходимо провести исследование движения вальяна с учетом упругости элементов привода и вальяна [9,10].

### 1.3. Анализ конструкции механизма навивания ткани

Навивающие устройства ткацких машин разделяются на следующие три группы:

- Прямые
- Непрямые
- Роликовые

#### Выводы и предложения.

1. На основе проведенных исследований анализа конструкций механизмов отвода ткани установлено, что устройство отвода ткани состоит из трех механизмов:

- Оттягивающий валик (вальян) с шероховатой поверхностью
- Товарный регулятор

- Навивающее устройство
2. Установили следующие основные условия отвода ткани
    - Ткань не должна повреждаться, поэтому на вальяне должно быть соответствующее покрытие.
    - Ткань не должна скользить по вальяну, чтобы сохранить заданную плотность по утку. При трении ткани на полной ее ширине единственное значение также имеет диаметр валика. Коэффициент трения зависит не только от материала покрытия вала, но также от вида волокна, переплетения ткани, от условия соприкосновения этих поверхностей, которые определяются статическими и динамическими параметрами вальяна и процесса прибора уточной нити к опушке ткани бердом, т. е. от деформации и частоты собственных колебаний вальяна и частоты прибора уточной нити к опушке ткани.
  3. Для обеспечения обслуживания и ограничения затрат времени, а также для автоматизации процесса съема готовых товарных валиков, должны быть обеспечены условия снятия товарного валика на ходу машины. Ткань не должна совершать возвратного движения после отрезания и снятия готового валика.
  4. Анализом установлено, что упругость элементов привода товарного регулятора могут привести к неравномерному вращению вальяна и, следовательно, к не постоянству плотности ткани по утку. Для обеспечения вращения вальяна с постоянной скоростью и постоянной плотностью ткани по утку необходимо провести исследование движения вальяна с учетом упругости элементов привода и вальяна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Малышев А. П., Воробьев И. А. (1960). Механика и конструктивные расчеты ткацких станков. М. Машгиз.
2. Гордеев В. А. (1965). Динамика механизмов натяжения и отпуска основы. М. Легкая индустрия.
3. Гордеев В.А., Арефьев Г.И., Волков П. В. (1970). Ткачество. М. Легкая индустрия.
4. Талавашек О., Сватый В. (1985). Бесчелночные ткацкие станки. М. Легпромбытиздат, 335 с.
5. Сидоров Ю. П. (1974). Пневморепирные ткацкие станки. М. Легкая индустрия.
6. Туваева А. А., Смирнов И. А. (1978). Расчет и проектирование товарных механизмов ткацких станков. М. МТИ, 32с.
7. Гречухин А. П. (2015). Новый способ исследования натяжения ткани в зоне вальян-грудница с использованием сервопривода. Журнал известия Вузов, № 5, 74-77 с.
8. Макаров В. А., Сурков Б. А., Хозина Е. М. (2013). Сила прибора как часть вектора суммарного натяжения ветвей зева основы, пределы ее ограничения. Известия Вузов, № 4, 120-125 с.
9. Макаров В. А., Сурков Б. А., Хозина Е. М. (2012). Влияние угла зева и перетяжки его ветвей на величину и направление суммарного вектора натяжения ткани. Известия Вузов, № 6, 119-124 с.
10. Краснов А. А., Алоян Д. М., Федосеев Е. Н., Хосровян Г. А. (2017). К вопросу о трении текстильных полотен на шероховатом цилиндре. Известия Вузов, № 4, 203-205 с.

## ANALYSIS OF THE STRUCTURES OF COMMODITY REGULATORS

*Doctor of Technological sciences, prof. Farzaliyev Mazahir Hamza, PhD student Laman Alirzayeva Yashar*

**Abstract.** The world is currently experiencing the 4th industrial revolution. In the fourth industrial revolution, factories, machines are automated, fully automated enterprises are created. This means that the fourth industrial revolution is developing. In textile production, very complex technological processes are carried out, which are extremely difficult to perform with the help of industrial robots. To create automated textile production in the textile industry, first of all, robots must be mechanized, automated and applied in which technological processes are performed manually both in the preparatory department and in textile workshops. In this regard, our task is to analyze the principle of operation and design of the fabric winding mechanism in looms used in the textile industry, create a new type of design and analyze the processes that prevent the winding process. To meet the needs of the population for light industry products, it is required to increase the production of fabrics of various assortments. The quality of manufactured fabrics depends on the design of the mechanisms of looms. One of the mechanisms that affect the quality of the fabric produced on weaving machines is the fabric removal mechanism. This mechanism consists of three devices, a pulling roller, a commodity regulator and a winding device. We will consider the principle of operation of existing commodity regulators, analyze their pros and cons, and, finally, solve the problems associated with their automation. The presented article also analyzes the design for the production of high-quality fabric and the creation of automated weaving factories.

**Keywords.** Fabric takes-off mechanism, roll, commodity regulator, winding device, commodity roller.

## MAL TƏNZİMLƏNDİRİCİLƏRİNİN STRUKTURLARININ TƏHLİLİ

*Texnika elmləri doktoru, prof. Fərzəliyev Məzahir Həmzə, doktorant Əlirzəyeva Ləman Yaşar*

**Xülasə.** Hazırda dünya 4-cü sənaye inqilabını yaşayır. Dördüncü sənaye inqilabında fabriklər avtomatlaşdırılır, maşınlar avtomatlaşdırılır, tam avtomatlaşdırılmış müəssisələr yaradılır. Bu o deməkdir ki, dördüncü sənaye inqilabı inkişaf edir. O cümlədən, bu proses toxuculuq sənayesində olmalıdır və getməlidir. Toxuculuq istehsalında sənaye robotlarının köməyi ilə yerinə yetirilməsi son dərəcə çətin olan çox mürəkkəb texnoloji proseslər həyata keçirilir. Toxuculuq sənayesində avtomatlaşdırılmış toxuculuq istehsalını yaratmaq üçün ilk növbədə, texnoloji proseslərin həm hazırlıq şəbəsində, həm də toxuculuq emalatxanalarında əl ilə yerinə yetirildiyi robotlar mexanikləşdirilməli, avtomatlaşdırılmalı və tətbiq edilməlidir. Bu baxımdan bizim vəzifəmiz toxuculuq sənayesində istifadə olunan dəzgahlarda parça sarma mexanizminin iş prinsipini və konstruksiyasını təhlil etmək, yeni tipli konstruksiya yaratmaq və sarma prosesinin qarşısını alan prosesləri təhlil etməkdir. Əhalinin yüngül sənaye məhsullarına olan tələbatını ödəmək üçün müxtəlif çeşiddə parçaların istehsalının artırılması tələb olunur. İstehsal olunan parçaların keyfiyyəti dəzgahların mexanizmlərinin dizaynından asılıdır. Toxuculuq maşınlarında istehsal olunan parçanın keyfiyyətinə təsir edən mexanizmlərdən biri də parça çəkən mexanizmdir. Bu mexanizm üç cihazdan, bir dartma çarxından (valyan), mal tənzimləyicisindən və bir sarıyıcı qurğusundan ibarətdir. Mövcud mal tənzimləyicilərinin iş prinsipini nəzərdən keçirəcəyik, onların müsbət və mənfi cəhətlərini təhlil edəcəyik və nəhayət, onların avtomatlaşdırılması ilə bağlı problemləri həll edəcəyik. Təqdim olunan məqalədə həmçinin yüksək keyfiyyətli parça istehsalı və avtomatlaşdırılmış toxuculuq fabriklərinin yaradılması üçün dizayn təhlil edilir.

**Açar sözlər.** Parçanı çəkən mexanizm, valyan, mal tənzimləyicisi, sarıyıcı qurğusu, mal rolisi.