

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТОВАРНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

М.Г.Фарзалиев, Л.Я.Алирзаева

Азербайджанский государственный экономический университет  
E-mail: mezhahir-ferzeliyev@yandex.ru, laman\_alirzayeva@unec.edu.az

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

**Резюме.** В настоящее время мир переживает 4-ю промышленную революцию. В четвертой промышленной революции автоматизируются предприятия, машины, создаются полностью автоматизированные предприятия. Это означает, что развивается четвертая промышленная революция. 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, кроме этого 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, 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.

**1. 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. 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 [1]:

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

В настоящее время основной задачей, стоящей перед текстильной промышленностью, является получение конкурентоспособных тканей. Решение поставленной задачи возможно сегодня за счет расширения ассортиментных возможностей имеющегося ткацкого оборудования. Модернизация отдельных узлов ткацких станков имеет *актуальное значение*. С помощью модернизации можно избежать больших капитальных вложений в новое оборудование [6].

### 2. Цель и задачи исследований.

Целью настоящей работы является, анализ кинематической схемы и конструкции товароприемного механизма с целью автоматизации технологических процессов выполняемых ими, в ткацких машинах. К задаче исследования относится:

- Анализ конструкции устройств отвода ткани;
- Анализ конструкций товарных регуляторов;

### 3. Анализ конструкций устройств отвода ткани.

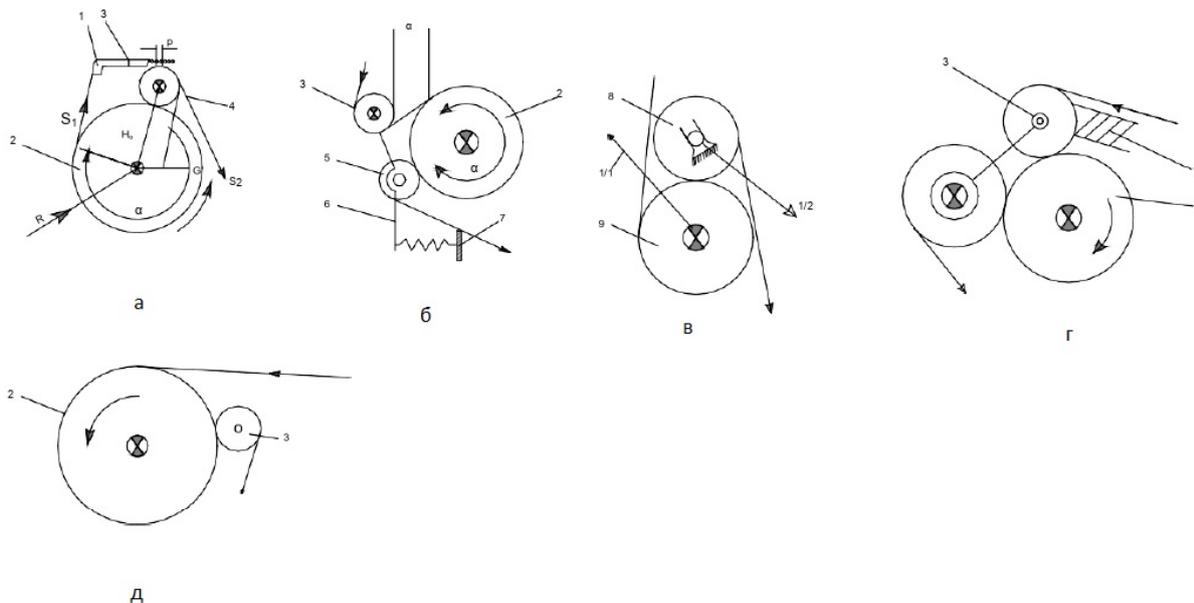
Принципиальные конструктивные схемы устройства для отвода ткани показаны на рисунке. Основными условиями отвода ткани для устройств отвода ткани следующие:

1. Для обеспечения не повреждения ткани, на поверхности вальяна должно быть соответствующее покрытие. В настоящее время для тканей, вырабатываемых из пряжи, применяют шероховатую жерсть (в виде терки). Для химических волокон вальяны обтягивают резиной с выступающим рельефом или специальным покрытием с канавками, покрытием из пробки, пластмассами или другими фрикционными материалами [12; с.45].
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  $\alpha$  [12; с.50-55]:

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

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 [12; с.62-63].

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 [9].



Устройства для отвода ткани.

### 3.1. 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 [7].

Привод товарного регулятора может создавать прерывные и непрерывные движения. Прерывное движение обеспечивается в основном с помощью храповых механизмов [13; с.70-75]. В храповых механизмах подающая собачка, получает движение от качающейся лопасти с помощью тяги. Величина хода собачки регулируется перемещением соединительного пальца. Если привод механизма не является самотормозящим, может быть использована третья недосечная собачка, которая при остановке станка от уточного останова автоматически возвращает ткань на заранее заданную длину [2].

Достоинством системы с храповым механизмом с одной собачкой является точность подачи, не зависящая от натяжения ткани и основы [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 [8].

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

Такое деление можно считать бесступенчатым. Анализ показывает, что упругость всех звеньев передачи, в особенности рычагов, приводит к изменению плотности ткани по утку. 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 [11].

Быстрая и удобная установка плотности по утку является достоинством системы, имеющей 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; с.32-42].

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 [10].

### Выводы и предложения.

На основе проведенных исследований анализа в конструкциях механизмов отвода ткани установлено, что устройство отвода ткани состоит из трех механизмов:

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

1. 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 и покрытия вала, но также от вида волокна, переплетения ткани. А также она зависит от условия соприкосновения этих поверхностей, которые определяются статическими и динамическими параметрами вальяна и процесса прибоа уточной нити к опушке ткани бердом, т. е. от деформации и частоты собственных колебаний вальяна и частоты прибоа уточной нити к опушке ткани.

2. 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.

3. 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.

**Научная новизна** заключается в разработке методов и усовершенствования конструкции товарных механизмов ткацких станков для получения на ткацком станке тканей новых структур, в которых:

- ткань не будет повреждаться;
- ткань не будет скользить по вальяну, чтобы сохранить заданную плотность по утку;
- ткань не будет совершать возвратного движения после отрезания и снятия готового валика.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова А.А., Аленицкая Ю.И. Технология и оборудование текстильного производства. Витебск, 2008, с.120-125.
2. Гречухин А.П., Рудовский П.Н. Развитие теории строения и формирования однослойных тканей, 2017, с.85-87
3. Atay F.M. (Ed.). Complex Time-Delay Systems. Theory and Applications, 2010, pp.140-145.
4. Белов А.А., Шитиков А.В. (сост.) Проектирование основных узлов и механизмов пневматических ткацких станков. Витебский государственный технологический университет, 2016. 61 с.
5. Вестник Костромского государственного технологического университета 2009 №01(21), с.30-31.
6. Гречухин А.П. Новый способ исследования натяжения ткани в зоне вальян-грудница с использованием сервопривода. Журнал известия Вузов, 2015, № 5, с.74-77.
7. Зубарев Ю.М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении. 2023, с.110-113.
8. Краснов А.А., Алоян Д., М., Федосеев Е.Н., Хосровян Г.А. К вопросу о трении текстильных полотен на шероховатом цилиндре. Известия Вузов, 2017, № 4, с. 203-205.
9. Макаров В.А., Сурков Б.А., Хозина Е.М. Сила прибоа как часть вектора суммарного натяжения ветвей зева основы, пределы ее ограничения. Известия Вузов, 2013, № 4, с.120-125.
10. Макаров В.А., Сурков Б.А., Хозина Е.М. Влияние угла зева и перетяжки его ветвей на величину и направление суммарного вектора натяжения ткани. Известия Вузов, 2012, № 6, с.119-124.

11. Chakraverty S., Karunakar P. Wave Dynamics, 2022, 45p.
12. Савеко С.Н. Технология и оборудование ткацкого производства. Ткачество. Часть 4. Учебное пособие. Моршанск: Моршанский текстильный техникум, 2007, 100 с.
13. Турлыбекова А.Б., Алимбетов М.О., Абдикаликова Н.Б., Балабеков О.К. Учебное пособие. Астана: Кәсіпқор, 2018, ISBN 978-601-333-580-3, Оборудование ткацкого производства 126 с.

## MAL TƏNZİMLƏNDİRİCİLƏRİNİN STRUKTURLARININ TƏHLİLİ

**M.H.Fərzəliyev, L.Y.Əlirzəyeva**  
*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti*

**Xülasə.** Hazırda dünya 4-cü sənaye inqilabını yaşayır. Dördüncü sənaye inqilabında fabriklər, maşınlar avtomatlaşdırılır, tam avtomatlaşdırılmış müəssisələr yaradılır. Bu o deməkdir ki, dördüncü sənaye inqilabı inkişaf edir. 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 şöbəsində, 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, 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 roliki.*

## ANALYSIS OF THE STRUCTURES OF COMMODITY REGULATORS

**M.H.Farzaliyev, L.Y.Alirzayeva**  
*Azerbaijan State University of Economics (UNEC)*

**Abstract.** The world presently experiences the 4th industrial revolution. In textile production, the complex technological processes are carried out, which are 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. 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.

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

Daxil olub: 08.02.2023