

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ДЕФОРМАЦИИ ПРЯЖИ ПРИ ПОМОЩИ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

**Бобожанов Хусанхон Тохирович**

докторант. Наманганский инженерно-технологический институт  
Узбекистан, Наманганская область, г. Наманган  
E-mail: [BHT1979@mail.ru](mailto:BHT1979@mail.ru)

**Юлдашев Жамшид Камбаралиевич**

канд. техн. наук. Наманганский инженерно-технологический институт  
Узбекистан, Наманганская область, г. Наманган  
E-mail: [jamshid\\_yu\\_q@mail.ru](mailto:jamshid_yu_q@mail.ru)

**Содиков Рашидхон Арипжанович**

старший преподаватель, Наманганский инженерно-технологический институт  
Узбекистан, Наманганская область, г. Наманган

**Исматуллаев Низом Адашалиевич**

Ассистент. Наманганский инженерно-технологический институт  
Узбекистан, Наманганская область, г. Наманган  
E-mail: [Ianizom1988@gmail.com](mailto:Ianizom1988@gmail.com)

## RESEARCH ON MEASURING THE DEFORMATION OF THE YARN WITH THE HELP OF OPTICAL INSTRUMENTS

**Husanhon Bobojanov**

Doctoral student, Namangan Institute of Engineering and Technology  
Uzbekistan, Namangan region, Namangan

**Jamshid Yuldashev**

Candidate of technical sciences, Namangan Institute of Engineering and Technology  
Uzbekistan, Namangan region, Namangan

**Rashidhon Sodiqov**

Candidate of technical sciences, Namangan Institute of Engineering and Technology  
Uzbekistan, Namangan region, Namangan

**Nizom Ismatullayev**

Assistant, Namangan Institute of Engineering and Technology  
Uzbekistan, Namangan region, Namangan

### АННОТАЦИЯ

В данной статье приведён анализ приборов по определению деформации пряжи и предлагается новый прибор измеряющий деформацию пряжи при помощи веб камеры. Преведены устройство, принцип работы и полученные результаты. Широко проанализированы изменения просходящие за 1 час и 1 секунду в компактной и обычной пряже и даны рекомендации. Хотя номер компактной и обычной пряжи одинаковы, сопротивление их вытягиванию различное, что экспериментально доказано различием свойств ткани выработанной из компактной и обычной пряжи. Экспериментальными исследованиями доказано, что для выработки трикотажного полотна с одинаковыми свойствами очень важно учитывать и натяжение пряжи.

### ABSTRACT

In this article, instruments that measure yarn deformation are analyzed and a new optical instrument for measuring with a web camera is recommended. The structure, operating principle and obtained data of the device are given. Structural changes of compact and ordinary yarn under deformation up to 1 second are analyzed and appropriate recommendations are given. Experiments have shown that for the same linear density of compact and conventional yarn, the resistance to their stretching will be different and, accordingly, the properties of the fabric from them will differ from each

other. It is established that to obtain a knitted fabric with the same parameters of geometric properties, it is necessary to take into account the thread tension of the thread when knitting.

**Ключевые слова:** Компактная пряжа, кольцевой прядение, ворсистость, неровнота, разрывная нагрузка, продукция, качество, меланж, карда, гребенная система, веретено.

**Keywords:** Compact yarn, ring spinning, fleecy, unevenness, breaking load, products, quality, mélange, card, comb system, spindle.

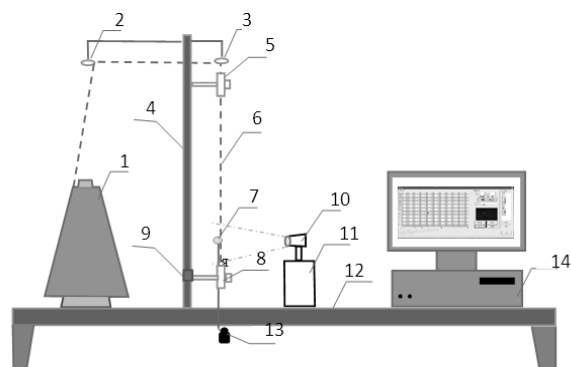
Основные выводы исследований в области развития текстильной науки и техники основаны на результатах экспериментальных исследований, потому что в них выявляются новые законы и факторы, влияющие на технологические процессы. Например, для изучения структуры и свойств пряжи большую роль играют законы механики. Особенно эффективное использование новейших достижений измерительной техники и персональных компьютеров создало условия развитию механики пряжи [1].

При анализе деформационных свойств текстильных нитей широко пользуются теорией и экспериментами основ механики, её математическими моделями, а также методами измерения. В результате проведения практических испытаний по изучению деформационных свойств текстильных нитей можно определить изменения, происходящие при различных нагрузках, изолинии упругих и пластических деформаций, а также значение изменения деформации при нагрузке и разгрузке. Целью проведения данных практических испытаний является определение цифровых значений деформационных изменений в зоне упругих и пластических деформаций, а также при мгновенной нагрузке и разгрузке [2].

При действии на пряжу определённой силы в ней возникают изменения. Эти изменения действуют и на плотность ткани, изготовленной из этой пряжи. С увеличением плотности ткани изменяются и её свойства. Поэтому для изучения деформации пряжи учёные пользовались различными способами. Предварительно подвесив обыкновенный груз измеряли долю деформации. В результате получили общие сведения о структуре и свойствах различной пряжи. Но начальные значения деформации при нагрузке разгрузке не определялись. В результате не было возможности всесторонне и глубоко изучить характер технологических процессов.

После этого, используя метод тензометрии считающийся методом электрического измерения механических значений: он применяется во всех отраслях технической механики из-за того, что обладает возможностью определения значений деформации. Учитывая высокую эффективность метода для определения деформационных свойств текстильной пряжи различной структуры, решили целесообразным использование тензометрического метода. В результате измерения доли деформации при подвешивании обычного груза хотя и были получены общие сведения о структуре и свойствах различных нитей, но начальные деформационные значения при нагрузке и разгрузке не определялись. В результате не было возможности всесторонне и глубоко изучить характер технологических процессов [3].

Определение деформационных долей тензометрическим методом считается сложным процессом. Основой измерения деформации пряжи составляют датчик сдвига, усилитель, блок питания и записыватель. В общем виде схема электроизмерителя состоит из датчика сдвига, тензометрического усилителя ТОПАЗ-3-01, блока питания марки АГАТ, записывателя Н-041, осциллографа и блока питания осциллографа [4]. Эти приборы значительно отстали от современных технических средств, для более точного определения деформации пряжи мы поставили перед собой задачу использовать компьютерную программу и веб камеру.



**Рисунок 1. Принципиальная схема прибора**

1 – бобина, 2 и 3 – нитепроводник,  
 4 – горизонтальная стойка, 5 – неподвижные тиски,  
 6 – пряжа, 7 – шар отражающий установленные  
 лучи, 8 – подвижные тиски, 9 – приспособление для  
 передачи движения подвижным тискам 10 – веб ка-  
 мера, 11 – стойка для установки веб камеры,  
 12 – основной стол, 13 – груз, 14 – компьютер.

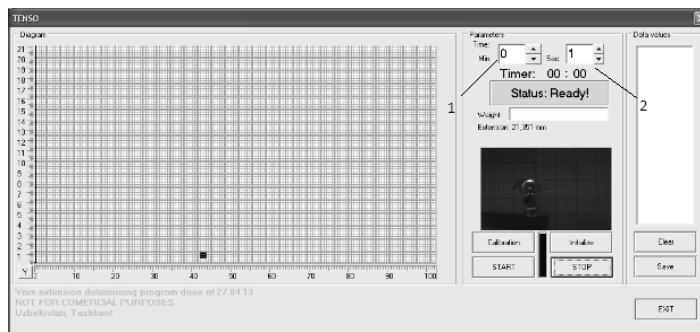
Для изучения изменения деформации пряжи под действием груза в одно цикловом классе создан специальный измерительный прибор, производящий измерения при помощи луча (веб камера). Этот прибор позволяет с большой точностью определить деформацию пряжи при действии на него груза. При определении деформации пряжи исследования проводились при подвешивании груза, составляющего 25% прочности пряжи.

Для проведения эксперимента установим расстояние между тисками на отметке «50см» и закрепим пряжу между верхними и нижними губками тисков стенда. Перед запуском установки необходимо подключить веб камеру к компьютеру.

Установка работает следующим образом (рис 1). Бобина 1 устанавливается на основной стол 12.

Пряжа 6 проводится через два нитепроводника 2 и 3, затем зажимается между неподвижными тисками 5 и подвижными тисками 8. На нижней части подвижных тисков установлен крючок для подвешивания груза. На этот крючок подвешивается груз 13. Шарик

7 закрепляется на подвижных тисках. Шарик на дисплее компьютера отражается в виде яркой точки. Точка на дисплее устанавливается в положение «ноль». При помощи устройства 9 шарик 7 и подвижные тиски 8 приводятся в действие. Веб камера 10 передает движение шарика в компьютер.

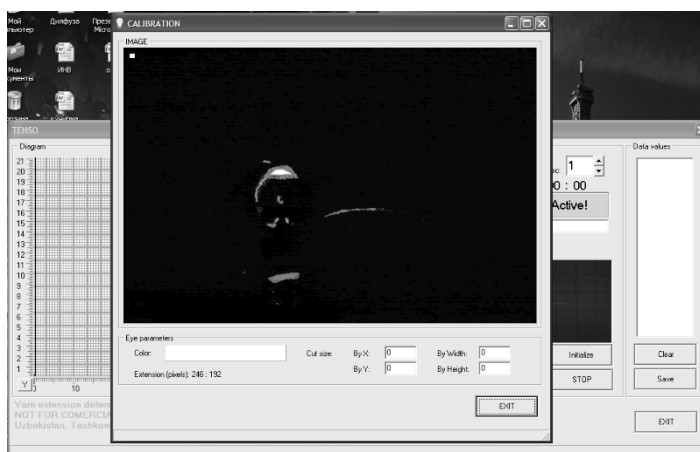


**Рисунок 2. Программа “TENS0” созданная для измерения деформации пряжию**

- 1- кнопки для ввода времени измерения (в минутах),
- 2- кнопки для ввода времени измерения (в секундах)

Для начала работы прибора компьютер необходимо подключить к сети. Приводится в действие специально созданная программа “TENS0” (Рис. 2). В программе присутствуют следующие кнопки: 1 – кнопки для ввода времени измерения. Они располагаются в верхней части экрана монитора. Эти две кнопки “Parameters Time Minute и Seconds” являются местом для введения цифровых значений, туда вводятся время деформации пряжи в минутах и секундах. Ниже расположена кнопка “Weight” – место для ввода значения массы груза. На правой

стороне экрана в низу расположены ещё три кнопки “Clear” – очистка, “Save” – сохранение и “Exit” – выход. На левой стороне этих кнопок расположены ещё четыре кнопки. “Initialize” – кнопка предварительного ввода в действие веб камеры. При её нажатии на экране активизируется веб камера. “Calibration” – кнопка определения места измерения. При вводе в действие этой кнопки на мониторе компьютера появляется новый маленький экран (Рис. 3).



**Рисунок 3. “Calibration” – кнопка определения места измерения**

На экране при помощи веб камеры появляется шар закреплённый на нижней губке тисков. Подводим мышку на самое яркое место шарика и нажимаем её совместно с кнопкой “ctrl”. При нажатии цвета в точке выделения указателя мышки кнопка цвета “color” в нижней части экрана изменяет свой цвет. После чего нажимаем кнопку и закрываем маленький экран.

Нажатием кнопки “START” приводим в действие программу. Вместе с этой кнопкой одновременно нажимается кнопка приспособления приводящего в действие подвижные тиски.

В это время груз натягивает пряжу. Натяжение пряжи в течение установленного времени наблюдается на правой части экрана в установленном месте (Рис. 4).

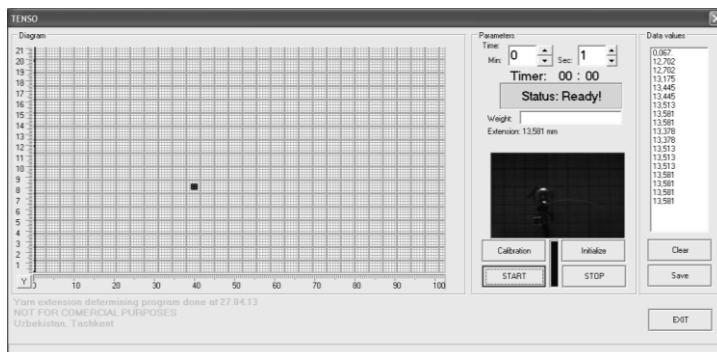


Рисунок 4. Вывод результатов на экран

Если примем установленное время за 1 секунду, то за это время программа выведет на экран 17 точек натяжения пряжи. Выбрав место нажатием кнопки “Save”, сохраняем результаты, выведенные на экран. Через определённое время (30 секунд, 1 минуту, 5 минут...60минут) ещё раз шагаем кнопкой “START” в память компьютера сохраняются следующие временные точки натяжения пряжи.

Состояние пряжи в момент снятия груза на экране определяется программой в численном выражении.

Предприятие “OSBORN Textil”, расположенное в Бустонликском районе Ташкентской области, является единственным предприятием Узбекистана, специализирующемся на выработке меланжевой

пряжи. Для проведения экспериментов было использована кольцепрядильная машина «Zinser-350» (Германия) и компактная установка RoCoS фирмы Rotorcraft [3]. При проведении эксперимента выработали пряжу линейной плотности T=20 текс (Ne=30) при частоте вращения веретена 14000 мин<sup>-1</sup> рутки пряжи 800кр/метр. Для выработки пряжи использовали сортировку, составленную из смеси селекционных сортов хопка Бухоро-102 и Мехнат.

Для определения качественных показателей выработанной пряжи воспользовались лабораторным оборудованием (USTER TESTER4, Zweigle D 314), установленном на предприятии. Результаты эксперимента даны в таблице 1.

Таблица 1.

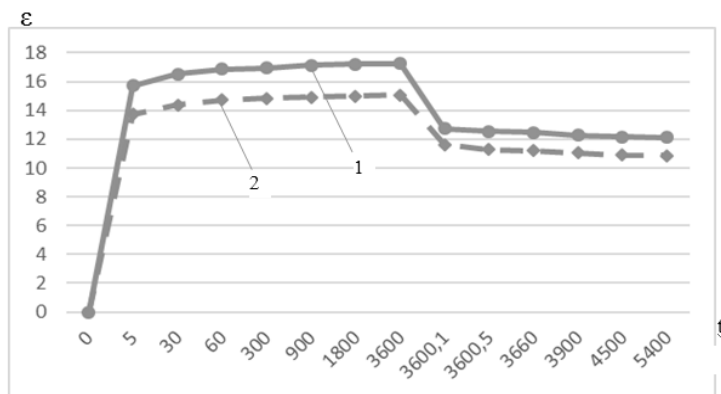
Физико механические показатели пряжи линейной плотности T= 20текс (Ne 30)

№	Номер пряжи (Ne)	Способ прядения	Частота вращения веретена x10 <sup>3</sup> , мин <sup>-1</sup>	Фактическая крутка, К <sub>ф</sub> , кр/м	Относительная разрывная нагрузка, (Rkm)	Удлинение при разрыве, ε <sub>r</sub> , (%)	Ворсистость, H, (%)	Неров нога, CV, (%)
1	30	Обычно венная меланжевая пряжа	14000	800	14,28	4,12	6,05	16,66
2		Компактная меланжевая пряжа (RoCos)	14000	800	17,84	4,22	4,7	15,99

Определение деформация образцов производилось на новом предложенном приборе. Физико-механические показатели свойств преведены на рис 5. Образцы под действием груза получают различную деформацию, с истечением времени разница между графиками возрастает. Первый образец – обычная пряжа успеает удлиниться за короткий промежуток времени. Деформирование компактной пряжи в начальной стадии нагрузки происходит медленнее по сравнению с обычной пряжей. Это связано стем, что структура и положение волокон, а также их расположение объясняется их разнообразием. Точно такое же

происходит при разгрузке пряжи. Обычная пряжа укорачивается медленнее по сравнению с компактной. Отличие остаточной деформация видно из таблицы. Стало известно, что остаточная деформация компактной пряжи относительно меньше. Изменение деформации в единицу времени подчиняется закону реологии и впервые это явление определили при помощи веб камеры.

Как видно из графика рис. 5 деформация обычной меланжевой и компактной меланжевой пряжи одинакового номера определённая на новом предложенном приборе отличается друг от друга.



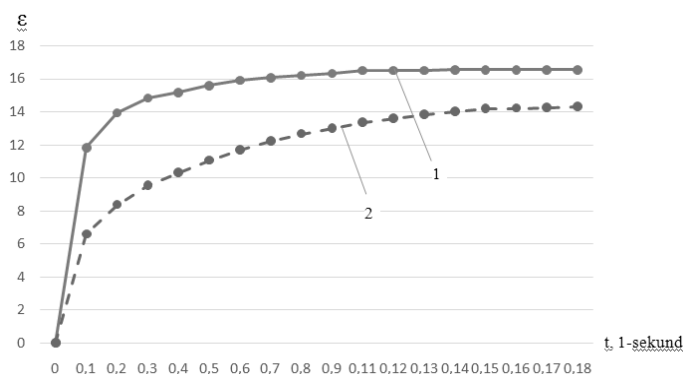
**Рисунок 5. График деформации пряжи**

1 – обыкновенная меланжевая пряжа, 2 – компактная меланжевая пряжа

При эксперименте определили, что компактная пряжа (Рис. 5, 2) по сравнению с обыкновенной пряжей (Рис. 5, 1) подвергается малой деформации. Это обстоятельство связано со структурным строением пряжи. Такое различие в пряже, действует и на свойства ткани, выработанной из этой пряжи,

что приводит к различным показаниям качественных характеристик ткани.

Смотря на изменения деформации пряжи в начальной стадии, можно оценивать свойства ткани выработанной из этой пряжи.



**Рисунок 6. Деформация пряжи в течении одной секунды**

1 – обыкновенная меланжевая пряжа, 2 – компактная меланжевая пряжа.

На рис. 6 приведено деформирование пряжи на 17-ти точках в течении одной секунды. На этом графике отчетливо видно различие между деформированием обычной пряжи (Рис. 6, 1) и компактной пряжи (Рис. 6, 2). При вязании трикотажных полотен в течении секунд на пряжу действуют нагрузки.

**Выводы:** Несмотря на то, что компактная и обычная пряжа имеют одинаковую линейную плотность, их сопротивление вытягиванию различное, что приводит к выработке ткани с различными свойствами. В результате эксперимента

установлено, что для того, чтобы выработать трикотажные полотна с одинаковыми свойствами необходимо учитывать натяжение пряжи.

В зависимости от условий деформирования пряжи одинаковой линейной плотности при помощи данного прибора можно прогнозировать плотность и разрывную нагрузку полотна, выработанной из этой пряжи. При помощи данного прибора можно определять деформацию пряжи, ткани и трикотажного полотна.

#### Список литературы:

1. Xuzhong Su, Weidong Gao, Xinjin Liu, ChunpingXie, and Bojun Xu. 2013 Theoretical study of fiber tension distribution at the spinning triangle. Textile Research Journal, vol83(16) p 1728-1739
2. Абдурасулов О, Гафуров Қ.Ф. “Чўзилган иплар деформацияси ўзгаришини аниқловчи асбоб” ТТЕСИ, Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами, Тошкент-2017 й. 109 бет
3. Х.Т. Бобожанов, Ж.К.Гафуров, Қ.Ф. Гафуров. Натяжение и деформация нити на кольцепрядильной машине Zinser-350 // Тўқимачилик муаммолари – Тошкент, 2009. –№ 3. –Б. 28-30.87
4. Х.Т.Бобожанов «Zinser» халқали йигириш машинаси параметрларини муқобиллаб ип хоссаларини яхшилаш мавзусидаги номзодлик диссертация иши. 2011 й. 61-73 б.