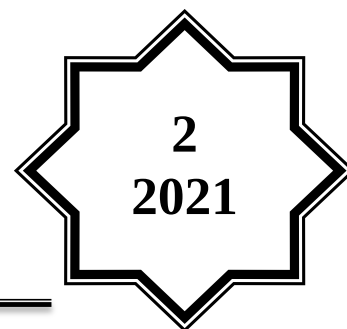


O'ZBEKISTON TO'QIMACHILIK JURNALI



Certificate



Ilmiy-texnikaviy jurnal

2002 yildan
nashr etiladiyiliga 4 marta
chop etiladi

Bosh muharrir:

I.K.Sabirov

Bosh muharrir o'rinbosari:

A.E.Gulamov

Mas'ul kotib:

K.R.Avazov

Tahririyat hay'ati:

H.Alimova
A.P.Parpiyev
Q.Jumaniyazov
X.H.Kamilova
B.M.Mardonov
A.Z.Mamatov
I.A.Nabieva
A.K.Usmankulov
A.D.Daminov
O.A.Axunbabayev
X.T.Axmedxodjaev
D.M.Muhamedova
S.Sh.Tashpulatov
P.N.Rudovskiy (Rossiya)
R.O.Jilisbaeva (Qozog'iston)
F.U.Nigmatova
M.M.Muqimov
A.J.Jo'raev
HuWeilin (Xitoy)
Wang Hua (Xitoy)
Sh.R.Umarov
N.R.Xanxadjaeva
A.F.Plexanov (Rossiya)
I.V.Churunova (Rossiya)
V.V.Kostileva (Rossiya)
Y.I.Bitus (Rossiya)
Li Minxi (Korea)
A.V.Safonov (Russia)
Dayva Sajek (Litva)

Tahririyat manzili:

100100, Toshkent sh.,

Shohjahon ko'chasi, 5

Tel: (71) 253-06-06, (71)

253-19-59

www.tju.uzsci.uz

e-mail:

textilejournalofuzbekistan@bk.ru

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman qayta chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarining mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA

TO'QIMACHILIK XOMASHYOLARI TEXNOLOGIYALARI

A.A.Safoyev, I.Y.Rajabov

Takomillashtirilgan yuklamalarni vintli ishchi organ qoziqlarini tajribaviy tadqiq etish..... 4

K.I.Axmedov, S.L.Matismailov, B.M.Mardonov, A.T.Yuldashev,

G'.X.Djumabayev Diskretlash barabanchasi garnitura tishlarini tolalar bilan o'zaro ta'sirini nazariy tahlil qilish..... 13

D.B.Xudayberdiyeva, G.K.Sadikova, S.A.Mamadjanova, A.B.Lutfullayev, J.T.Xudoyqulov

Yangi paxta navlarining muxim struktura va texnologik xossalari..... 21

R.K.Djamolov, T.N.Korabelnikova

Rolikli rolgangning optimal parametrlarini tajribalarni matematik rejalashtirish usuli orqali aniqlash..... 28

F.B.Ismoyilov, J.Jurayev

Tabiiy tolalar uchun titish-tozalash takomillashtirilgan mashina..... 33

TO'QIMACHILIK MATERIALLARI TEXNOLOGIYALARI

D.T.Nazarova, S.A.Xamraeva

Tanda va arqoq yo'nalishlari bo'yicha cho'zilishda maxsus kiyimbop mato geometriyasining o'zgarishini tadqiqot qilish..... 41

B.X.Boymuratov, U.T.Uzakov, R.M.Yangiboyev

Bazalt to'qimasining tuzilishi va xususiyatlari 46

U.N.Yusupaliyeva, F.F.Raxmatullinov

Paxta tolali saralanmani belgilangan darajada sifatli qilib loyihalash uslubi 51

Sh.R.Fayzullaev, Sh.F.Maxkamova, M.S.Islomova, B.T.Kojametov

Paxta poliestar aralashma tarkibining ip xossalari ta'siri..... 57

Y.I.Sirojiddinova, S.A.Xamrayeva

"At-2" asbest tola tarkibli ip va to'qimaning olovbardoshlik xususiyatini baholash.. 65

N.M.Aripov, SH.Y.Usmonov, D.T.Kuchkarova

Ipak yarim tayyor mahsulotlarini energiya sig'imiga qayta ishlash tezlik o'zgarishlar rejimining ta'siri..... 70

CHARM VA POYABZAL SANOATI TEXNOLOGIYALARI

U.M.Maksudova, X.N.Axmadov, M.X.Dusmuxamedova, M.S.Niyazova

Yunni qayta ishlash texnologiyasining xususiyatlari..... 75

QOG'UZ VA MATBAA TEXNOLOGIYALARI

U.J.Eshbayeva, D.R.Safayeva

Chuqur bosma usulining reproduksion jarayonini kvalimetrik baxolash..... 82

Z.K.Galimova, X.A.Babaxanova, M.M.Abdunazarov, A.A.Sadriddinov

Bosma mahsulot xossalaringning miqdoriy tavsifnomalarini baholash..... 89

KIMYO TEXNOLOGIYA

S.X.Xasanova, SH.X.Shamanov

Polietilentereftalat granulalari suyultmasidan shakllantirilgan tolani bo'yash imkoniyatlarini tadqiq qilish..... 96

TO'QIMACHILIK SANOATIDA FUNDAMENTAL FANLAR

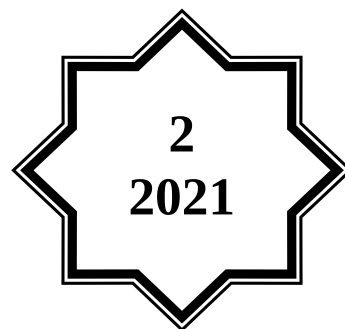
Z.E.Iskandarov, T.H.Avezov, S.U.Umirzakov

To'qimachilik mashinasini (lentali mashina) modellashtirish..... 104

ТЕКСТИЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ УЗБЕКИСТАНА



Certificate



Научно-технический журнал

Издается
с 2002 года4 раза
в год

Главный редактор

И.К.Сабиров

Заместитель главного редактора

А.Э.Гуламов

Ответственный секретарь:

К.Р.Авазов

Редакционная коллегия:

Х.Алимова
А.П.Парпиев
К.Жуманиязов
Х.Х.Камилова
Б.М.Мардонов
А.З.Маматов
И.А.Набиева
А.К.Усманкулов
А.Д.Даминов
О.А.Ахунбаев
Х.Т.Ахмедходжаев
Д.М.Мухамедова
С.Ш.Ташпулатов
П.Н.Рудовский (Россия)
Р.О.Жилисбаева (Казахстан)
Ф.У.Нигматова
М.М.Мукимов
А.Ж.Джураев
Ху Вэйлин (Китай)
Ванг Хуа (Китай)
Ш.Р.Умаров
Н.Р.Ханхаджаева
А.Ф.Плеханов (Россия)
И.В.Черунова (Россия)
В.В.Костилева (Россия)
Е.И.Битус (Россия)
Ли Минхи (Корея)
А.В.Сафонов (Россия)
Дайва Сажек (Литва)

Адрес редакции:

100100, г. Ташкент, ул.

Шохжахон, 5.

Тел: (71)253-06-06,

(71)253-19-59.

www.tju.uzsci.uz

e-mail:

textilejournalofuzbekistan@bk.ru

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично возведены без письменного разрешения редакции. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов материалов. За достоверность сведений, представленных в журнале, ответственность несут авторы статей и рекламодатели.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНОГО СЫРЬЯ

- А.А.Сафоев, И.И.Ражабов** Экспериментальное исследование поступающих нагрузок на колки усовершенствованного винтового рабочего органа..... 4
- К.И.Ахмедов, С.Л.Матисмаилов, Б.М.Мардонов, А.Т.Юлдашев, Г.Х.Джумабаев** Теоретический анализ взаимодействия дискретного барабана с зубьями головки с волокном 13
- Д.Б.Худайбердиева, Г.К.Садикова, С.А.Мамаджанова, А.Б.Лутфуллаев, Ж.Т.Худойкулов** Структурные особенности и технологические свойства новых сортов хлопкового волокна..... 21
- Р.К.Джамолов, Т.Н.Корабельникова** Определение оптимальных параметров роликов рольганга методом математического планирования экспериментов..... 28
- Ф.Б.Исмойилов, Ж.Жураев** Усовершенствованная трепальная машина для натуральных волокон..... 33

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Д.Т.Назарова, С.А.Хамраева** Исследование изменений геометрии тканей спецодежды по направлению туловища и спины 41
- Б.Х.Боймуратов, У.Т.Узаков, Р.М.Янгйбоев** Структура и свойства базальтовой ткани..... 46
- У.Н.Юсупалиева, Ф.Ф.Рахматуллинов** Способ проектирования сортировки хлопкового волокна заданного качества..... 51
- Ш.Р.Файзуллаев, Ш.Ф.Махкамова, М.С.Исломов, Б.Т.Кожаметов** Влияние состава смеси хлопка и полиэстера на свойства пряжи. 57

- Я.И.Сирождидинова, С.А.Хамраева** Оценка свойства огнестойкости пряжи и ткани из асбестовых волокон Ат-2..... 65
- Н.М.Арипов, Ш.Ю.Усмонов, Д.Т.Кучкарова** Влияние изменения скоростных режимов переработки полуфабриката на энергоемкость шелкомотания..... 70

ТЕХНОЛОГИЯ ОБУВНОЙ И КОЖЕВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- У.М.Максудова, Х.Н.Ахмадов, М.Х.Дусмухамедова, М.С.Ниязова** Особенности технологии переработки шерсти..... 76

ТЕХНОЛОГИЯ БУМАГИ И ПЕЧАТИ

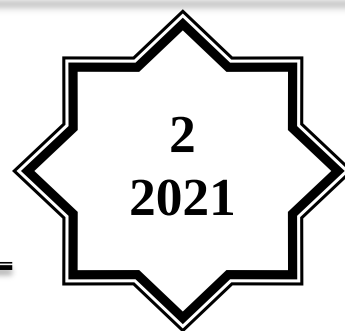
- У.Ж.Ешбаева, Д.Р.Сафаева** Квалиметрическая оценка репродукционного процесса глубокой печати..... 82
- З.К.Галимова, Х.А.Бабаханова, М.М.Абдуназаров, А.А.Садриддинов** Оценка количественных характеристик свойств печатной продукции..... 89

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- С.Х.Хасанова, Ш.Х.Шаманов** Исследование возможности окрашивания волокон, сформированных из расплава гранул полиэтилентерефталата..... 96

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- З.Э.Искандаров, Т.Х.Авезов, С.У.Умирзаков** Моделирование ткацких машин (ленточная машина)..... 104



Scientific – technical journal

founded
in 2002Publishing
4 times per year**Editor in chief:**

I.K.Sabirov

Deputy editor in chief:

A.E.Gylamov

Executive secretary:

K.R.Avazov

Editorial board:

H.Alimova
A.P.Paipyev
Q.Jumaniyazov
X.H.Kamilova
B.M.Mardonov
A.Z.Mamatov
I.A.Nabieva
A.K.Usmankulov
A.D.Daminov
O.A.Axunbabayev
X.T.Axmedxodjaev
D.M.Muhamedova
S.Sh.Tashpulatov
P.N.Rudovskiy (Rossiya)
R.O.Jilisbaeva (Qozog'iston)
F.U.Nigmatova
M.M.Muqimov
A.J.Jo'raev
HuWeilin (Xitoy)
Wang Hua (Xitoy)
Sh.R.Umarov
N.R.Xanxadjaeva
A.F.Plexanov (Rossiya)
I.V.Chernova (Rossiya)
V.V.Kostileva (Rossiya)
Y.I.Bitus (Rossiya)
Li Minxi (Korea)
A.V.Safonov (Russia)
Dayva Sajek (Litva)

Address:

Street, 5 Shokhjakhon,
Tashkent, 100100

Phone: (71) 253-06-06,
(71) 253-19-59.

www.tju.uzsci.uz

e-mail:

textilejournalofuzbekistan@bk.ru

The materials published in this journal,
cannot be full or in part reproduced
without the written sanction of edition.

The opinion of edition not always
coincides with opinion of authors. For
reliability of data submitted in journal,
the responsibility is carried by articles
authors and advertisers

CONTENTS**TECHNOLOGIES OF TEXTILE RAW MATERIALS****A.A.Safayev, I.Y.Rajabov**

Experimental study of the generated loads on the splitters, an improved screw working
body.....

4

K.I.Axmedov, S.L.Matimailov, B.M.Mardonov, A.T.Yuldashev, G'X.Djumabayev
Theoretical analysis of the interaction of discrete drum with head teeth with fiber..

13

D.B.Xudayberdiyeva, G.K.Sadikova, S.A.Mamadjanova, A.B.Lutfullayev, J.T.Xudoyqulov
Structural features and technological properties of new grades of cotton
fiber....

21

R.K.Djamolov, T.N.Korabelnikova

Determination of optimal parameters of roller table rollers method of mathematical planning of
experiments.....

28

F.B.Ismoyilov, J.Jurayev

Advanced Natural Fiber Scutcher.....

33

THE TECHNOLOGIES OF TEXTILE MATERIALS**D.T.Nazarova, S.A.Xamraeva**

You and arkanov specialize in making the nimhop out of a geometric progression study of
curvature.....

41

B.X.Boymuratov, U.T.Uzakov, R.M.Yangiboyev

Structure and properties of basalt fabric.....

46

U.N.Yusupaliyeva, F.F.Raxmatullinov

Method for designing cotton fiber sorting of given quality.....

51

Sh.R.Fayzullaev, Sh.F.Maxkamova, M.S.Islomova, B.T.Kojametov

Influence of cotton polyester blend composition on yarn properties.....

57

Y.I.Sirojiddinova, S.A.Xamrayeva

Evaluation of the fire resistance of yarn and fabric with a structure of asbestos "At-2" and
cotton fiber.....

65

N.M.Aripov, SH.Y.Usmonov, D.T.Kuchkarova

The influence of change in speed processing modes of semi-finished products on the energy
capacity of silk winding.....

70

TECHNOLOGIES OF THE SHOE AND LEATHER INDUSTRY**U.M.Maksudova, X.N.Axmadoy, M.X.Dusmuxamedova, M.S.Niyazova**

Features of wool processing technology.....

76

PAPER TECHNOLOGY AND PRINTING**U.J.Eshbayeva, D.R.Safayeva**

Qualimetric assessment of reproduction of deep printing process.....

82

Z.K.Galimova, X.A.Babaxanova, M.M.Abdunazarov, A.A.Sadriddinov

Assessment of quantitative characteristics properties of printed products.....

89

CHEMICAL TECHNOLOGY**S.X.Xasanova, SH.X.Shamanov**

Investigation of the possibility of dyeing fiber formed from the melt of polyethylene
terephthalate granules.....

96

BASIC SCIENCES IN THE TEXTILE INDUSTRY**Z.E.Iskandarov, T.H.Avezov, S.U.Umirzakov**

Weaving Machine Modeling (Draw Frame)

104

ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН ВИНТЛИ ИШЧИ ОРГАН ҚОЗИҚЛАРИГА ТУШАЁТГАН ЮКЛАМАЛАРНИ ТАЖРИБАВИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШИ

А.А.Сафоев, И.Я.Ражабов

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация: Мақолада пахтани дастлабки қайта ишлаш технологик жараёнида кенг ишлатиладиган майда ифлосликлардан тозалагич самарадорлигини ошириши мақсадида ишлаб чиқилган агрегатни такомиллаштирилган винтли ишчи органи қозиқларига тушаётган юкламаларни тажрибавий тадқиқ этиши натижалари келтирилган. Тажрибаларни ўтказиши учун ишлаб чиқилган қурилмани ташиқил этувчилари ва тензометрик усулда ўлчовларни амалга ошириши услубиёти масалалари ёритилган. Таъкидландики, олинган тажрибавий натижаларни таҳлил этиши асосида, винтли ишчи органни бир айланишлари ярмида қозиқларга юкламани ўзгариши 50 сН дан 300 сН гача ўзгаришини ташиқил этади ва бу винтли ишчи органни тўрли юзаси бўйлаб қайта ишланаётган пахтани ишқаланиши кучлари билан боғлиқлиги кўрсатилди. Шунингдек, таклиф этилаётган тозалагичда қўлланилган винтли ишчи орган, винт айланаси периметри бўйича қозиқлар сонини 24 та бўлишида, таклиф этилаётган винтли ишчи органни ҳар қандай тўлдириши коэффициентларида, қозиқларга тушаётган юкламаларни камайиб бориши ҳамда энг юқори тозалаш самарадорлигига эга бўлиши аниқланган.

Аннотация: В статье представлены результаты экспериментального исследования нагрузок на колки усовершенствованного винтового рабочего органа агрегата, предназначенного для повышения эффективности очистки от мелких примесей, широко применяемого в технологическом процессе первичной обработки хлопка. Описана конструкция и принцип работы экспериментальной установки, а также методика проведения тензометрических измерений исследуемого параметра. Указано, что за половину оборота винтового рабочего органа нагрузка на колок изменяется от 50 сН до 300 сН и это связано с силами трения при протаскивании перерабатываемого материала по просеивающей поверхности. Также определено, что при количестве 24 колков по периметру окружности винтового органа предлагаемой конструкции очистителя, наблюдается снижение нагрузки на колок и наибольший очистительный эффект устройства при любых коэффициентах заполнения.

Abstract: The article presents the results of experimental studies to determine the loads on the splits of an improved, in order to increase the cleaning effect, widely used in the cotton ginning industry, a fine litter cleaner with a screw working body. The design and operation of the experimental setup are described, as well as the procedure for conducting tens metric measurements of the parameter under study. It is indicated that for half a turn of the screw working body, the load on the peg changes from 50 sN to 300 sN and this is due to the frictional forces when pulling the processed material along the sieving surface. It was also determined that with the number of pegs, 24 along the perimeter of the screw body of the proposed design of the purifier, there is a decrease in the load on the peg and the greatest purifying effect of the device at any filling factors.

Keywords: Raw cotton, small and large weed impurities, loads on the tuning pegs, screw working body, caulk drum, screw cleaner, cleaning effect, passive impurities, active impurities, fine litter.

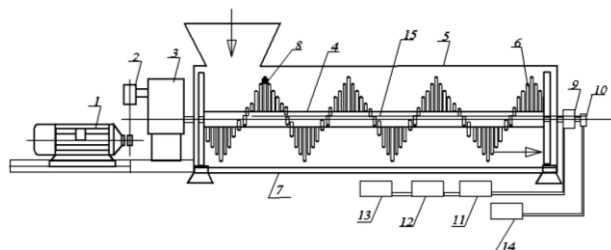
Кириш. Тўқимачилик саноатига юқори унумдорликни таъминловчи турли хил технологик машиналарни жорий этилиши пахта толаси сифатига бўлган талабни ҳам, табиий ҳолда, ошишига олиб келди- бу эса, ўз навбатида, пахтани дастлабки қайта ишлаш, айниқса, тозалаш технологик жараёнларини амалга оширадиган тозалагичларни ҳам, такомиллаштиришни тақозо этади[1,2]. Пахтани чиқиндилардан самарали тозалаш масалаларига қатор илмий-тадқиқот илари бағишланган[3,4,5,6,7]. Шу билан бирга, тозалашда асосан бир хил конструкциядаги ишчи органлардан фойдаланилган, аммо тозалашда яхши натижалар кўрсатган винтли ишчи органлардан комбинациялашган ҳолда фойдаланишга етарлича этибор қаратилмаган[8,9]. Буларни инобатга олган ҳолда, пахтани майда ифлосликлардан тозалашни жадаллаштириш учун комбинациялашган ҳолда, қозикли барабан ва винтли органга эга тозалагич конструкцияси ишлаб чиқилган ва уни тозалаш самарадорлигига таъсири тадқиқ қилинган [10,11,12,13].

Парраги қозикли винтли ишчи органни кўрсаткичларини тажрибавий тадқиқ этиш учун ҳозирда турли хил технологик машиналарни кўрсаткичларини аниқлаш усуллари ва қўлланиладиган асбоб-қурилмаларни таҳлил қилган ҳолда ишлаб чиқаришни реал шароитларига яқинлаштирилган тажриба қурилмаси ва тажрибаларни ўтказиш услубиёти ишлаб чиқилди.

Назарий тадқиқотлар: Ишлаб чиқилган ва тайёрланган тажриба қурилмаси юқорида 1а-расмда умумий кўриниши келтирилган бўлиб, бунда тажрибалар ўтказиш натижаларини бевосита ўлчаш, ўлчаш натижаларини бир вақтни ўзида компьютерда қайта ишлаш орқали рақамли ифодада олиш имконияти яратилди. Тажрибалар пахтани Наманган - 77 селекцияли 1 нав 2 – синфида, бошланғич намлиги 10.3 % , ифлослиги 11,0 % га тенг бўлган пахтада олиб борилди ва бунда қозикларга тушаётган юкламаларни ўлчаш учун тайёрланган тажриба қурилмасига ўлчовчи асбоб ускуналар ўрнатилган винтли ишчи органнинг кинематик схемаси 1б-расмда келтирилмоқда.



(а)



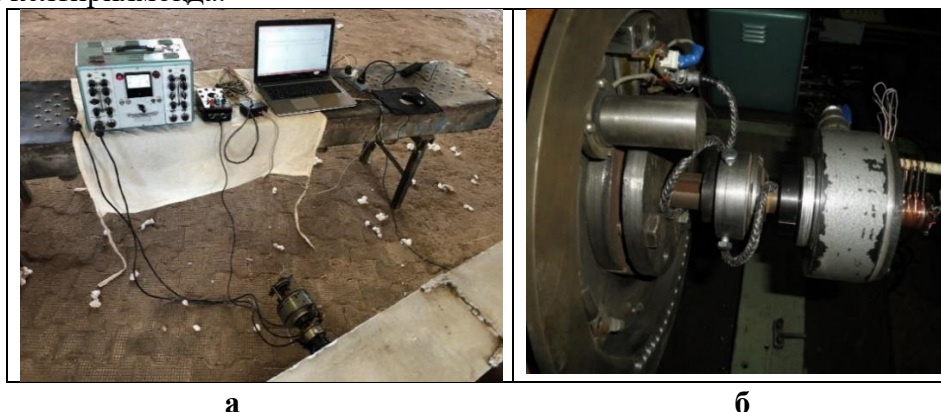
(б)

1-электродвигатель; 2-тасмали узатма; 3-редуктор; 4-вал; 5-қобик; 6-қозиклар; 7-тўрли юза; 8-тензометрик датчик; 9-токечувчи; 10-вал айланишлар сонини қайд этувчи тахогенератор; 11-юқори частотали кучайтиргич; 12-LTR -154 русумли рақамли ўзгартиргич; 13-компьютерли “ПОВЕРГРАФ” дастурий таъминоти. 14-Ф3343 русумли частотаўлчагич; 15-датчикдан сигнал етказувчи кабел.

1-расм. Тажриба қурилмасини умумий (а) ва кинематик схемаси(б).

Тажриба қурилмасида ўрнатилган электродвигатель 1 орқали буровчи момент тасмали узатма 2 ёрдамида парраги қозикли винтли ишчи органни вали 4 ни ҳаракатга келтиради. Винтли ишчи органни айланишида тозаланадиган пахта хомашёси тўрли юза 7 бўйлаб илгарланма силжитилади ва натижада ифлосликлардан тозаланади. Пахтани силжитиш ва тозалаш жараёнида қозикларга тушаётган юкламани ўлчаш учун қозиклардан бирига 6 тензометрик датчик 8 ўрнатилган. Тензометрик датчикдан чиқаётган сигнал кабел 15 орқали токечувчи қурилма 9 га узатилади, ўз навбатида, ундан

юқори частотали кучайтиргич 11 га келади ва у орқали LTR -154 русумли рақамли ўзгартиргичга ўтказилади ҳамда рақамли ўзгартиргич 12 ни қўлланилиши ҳисобига ўлчанадиган кўрсаткич аналогли бўлади, бу эса олинган натижаларни “ПОВЕРГРАФ” дастурий таъминотига эга компьютерда қайд этиб боришни, қайта ишлашни осонлаштиради. Шунингдек вални айланишлар сони ва тезланишини ўлчаш учун тахогенератор 10 ва олинган натижаларни қайта ишлаш учун частота ўлчагич 14 дан фойдаланиш назарда тутилган. Тажриба қурилмасини муҳим қисмларидан ҳисобланадиган тадқиқот натижаларини қайд этиш учун мўлжалланган ўлчаш асбоби ва воситалари 2а-расмда, вални учига ўрнатилган токечувчи қурилмани умумий кўриниши 2б-расмда келтирилмоқда.

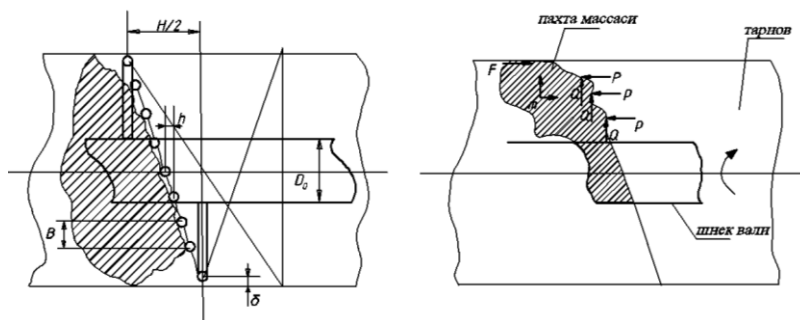


2-расм. Тажриба қурилмасининг асосий қисмлари

- а) натижаларини қайд этиш учун мўлжалланган ўлчаш асбоби ва воситалари
б) токечувчи қурилмани умумий кўриниши

Ўлчовчи датчик конструкцияси ва ишлаш тамойили қуйидаги мулоҳазалар асосида ишлаб чиқилди. Бажарилган кўплаб илмий-тадқиқот ишларида машиналар қисм ва деталларига тушаётган юкламаларни аниқлаш уларга тензодатчиклар жойлаштириш орқали амалга оширилганх. Биз таклиф этаётган винтли ишчи органга эга тозалагичда қайта ишланаётган материал – пахта винтли чизик бўйлаб кўтарилиш бурчагига мос ҳолда ҳаракатланади ва бунинг натижасида қозикларга тушаётган юклама тангенциал ҳамда радиал ташкил этувчиларга бўлинади, буни ўлчовчи датчик конструкциясини ишлаб чиқишда ҳисобга олиш керак бўлади.

Олинадиган натижаларни ҳаққонийлиги кўп жиҳатдан ўлчаш аниқлигига ва датчикни технологик машиналар конструкциялари элементларида ўрнатиш жойларига боғлиқ бўлади. Шу нуқтаи – назардан тозалагич винтли органи қозикларига таъсир этувчи кучларни таҳлили бажарилди (3-расм).



3-расм. Пахтани винтли ишчи органда ҳаракатланишида таъсир этувчи кучлар

Расмдан кўринадики, пахтани элементлари массасига таъсир этувчи P кучи пахтани ҳаракатланиши йўналишида, Q кучини эса, айланаётган қозик келтириб чиқаради ва у радиал йўналишда таъсир кўрсатади.

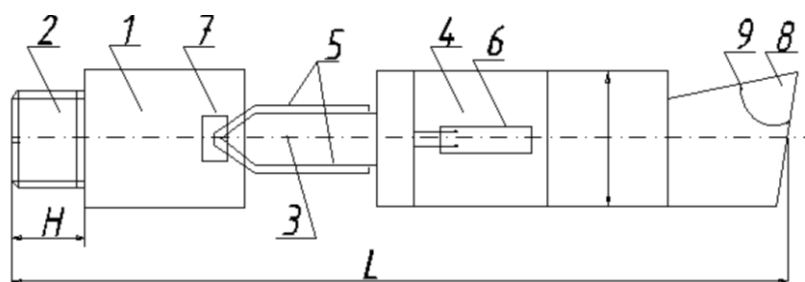
Пахта массасини ҳаракатланишдаги кучларни таъсир этиш схемасини таҳлиliga кўра, қозикларга иккита датчик ўрнатиш мақсадига мувофик деб топилди, бунда бир йўналиш Х ўқи бўйича бўлса, иккинчи йўналишда У ўқи ҳисобланади, чунки винт айланишидан келиб чиқадиган Q кучи пахтани массасини титишига, P кучи эса, пахта массасини ҳаракатлантиришига сарфланади. Датчикларни қозикқа ўрнатилишини умумий кўриниши 4-расмда келтирилмоқда.



4-расм. Датчикларни қозикқа ўрнатилишини умумий кўриниши

Қабул қилинган схемага асосан Х ва У ўқи бўйича қийматларни ўлчаш ва олинган натижаларни солиштириш учун датчикларни ўрнатиладиган тензометрик тўсинча тайёрланди, у винт органи узунлиги бўйича исталган жойида ўрнатиш ҳамда Х ва У координаталар бўйича ўлчовларни амалга ошириш имконини беради.

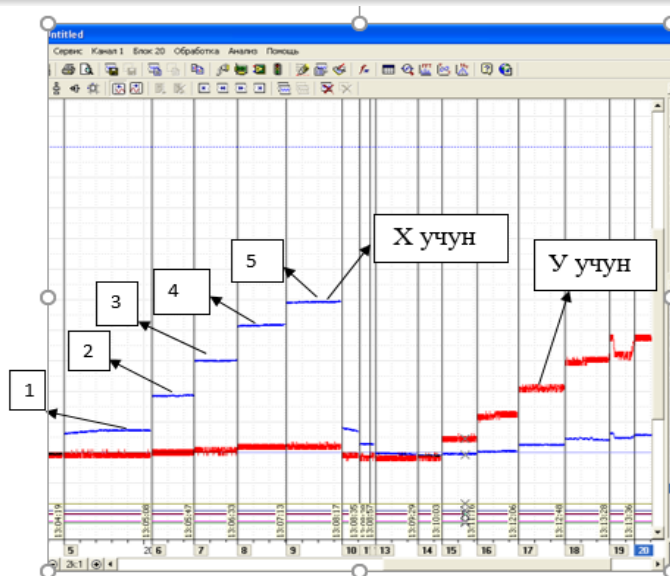
Таклиф этилаётган тензометрик тўсинча схемаси 5-расмда келтирилган, уни ишчи қисми узунлиги 200 мм, диаметри эса 20 мм га тенг қилиб олинган ҳамда П6 маркали пўлатдан тайёрланган. Тўсинчани 3- ва 4 - қисмларида майдончалар фрезалаб чиқарилган, улар ўққа нисбатан 90° да ва бир-бирига нисбатан 30° да жойлашган бўлиб, датчиклар 5 ва 6 ларни ўрнатишга мўлжалланган[66, 55-56 б]. Датчикларни бирлаштириш “ярим кўприкли” схемаси бўйича бажарилган, ўлчаш занжирига уланган сезгир элементни бир учида уни винтга ўрнатиш учун резьба бажарилган, иккинчи учида эса қозикни ишчи қисми керакли бурчак 9 олиш учун фрезаланган.



5-расм. Қозикларга юклamani ўлчаш қурилмаси схемаси

1-корпус; 2-резьбали бирикма; 3-сезгир элемент, Х ўқи бўйича; 4- сезгир элемент, У ўқи бўйича; 5-тензодатчик Х ўқи бўйича; 6- тензодатчик У ўқи бўйича; 7-мослама; 8-қозик учи; 9-қозик илиш бурчаги; Н-резьба; L-қозик узунлиги.

Тажрибавий тадқиқотлар: Тарировкалаш ишчи жойида, анъанавий усулда, қозикни ишчи қисмига маълум оғирликдаги юкларни осииш орқали амалга оширилди. Олинган натижалар боғлиқлик кўринишда компьютерда ёзиб олинди ва тегишли статистика дастури асосида қайта ишланди. Бажарилган тарировкалаш ишини намунавий ёзуви 6-расмда келтирилган.



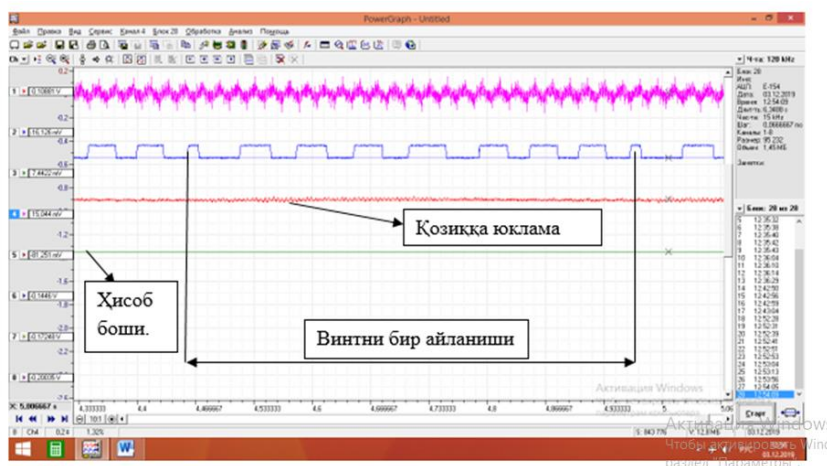
1-50cH; 2-100cH; 3-200cH; 4-300cH; 5-400cH.

6-расм. X ва Y координатлари бўйича датчикларни тарировкаlash натижалари

Олинган тарировкаlash ёзувларини қайта ишлаш натижалари йўл қўйиладиган хатоликлар 2 % дан ошмаслигини кўрсатди, кузатилган ночизиклик тўсинчани сезгир элементини (тензодатчикни) деформацияланиши сабабли қўйиладиган юкламани ўзгариши билан изоҳланади.

Тайёрланган тажриба қурилмасини ҳамда ўлчов қурилмалари ва асбобларни ишга лаёқатлигини бирламчи синов ишлари бажарилди. Бунда винтли ишчи органни салт юришида, яъни пахта қайта ишланмаганда ва винтни айланишлар сони $n = 260 \text{ мин}^{-1}$ бўлгандаги ёзувлар амалга оширилди, бунда ўлчаш жараёнига ташқи омилларни таъсири даражасини аниқлаш мақсад этиб қўйилди.

Олинган тажриба синов ёзувлари намунаси 7-расмда келтирилган.

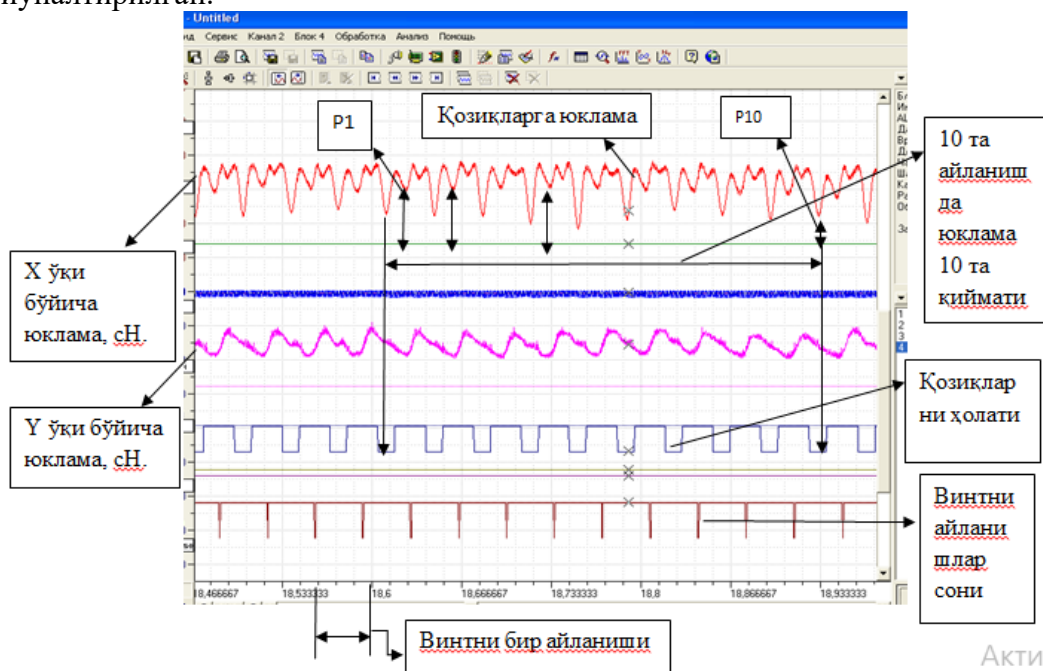


7-расм. Винтли ишчи органни салт юришидаги синов ёзуви.

Олинган ёзувларни таҳлили шуни кўрсатадики, тензометрик тўсинчани ишлаш аниқлигига ташқи тасодифий салбий таъсирлар йўқ, чунки чизик ҳисоб бошига нисбатан тўғридир[14].

8-расмда тажриба қурилмасида пахтани қайта ишлаш жараёнидаги қозикқа тушаётган юкламани ўлчаш ёзувлари келтирилган, бунда винтни айланишлар сони $n = 320 \text{ мин}^{-1}$ ва винтли ишчи органни пахта билан тўлдириш коэффиценти $\varphi = 0,4$.

Пахтани тозалашда пахта намлиги, тозалаш самарадорлиги, сарфланаётган қувват ва пахтанинг чигаллашишини аниқлаш учун намуналар олиниб, лаборатория шароитида таҳлил қилинди. Таҳлил натижалари аниқ бўлиши учун намуналар 3 марта такрорланиб амалга оширилди. Координаталар X ўқи винтни узунлиги бўйича, Y ўқи эса, радиуси бўйича йўналтирилган.



8- расм. Қозикларга юкламани олинган осциллограммалари

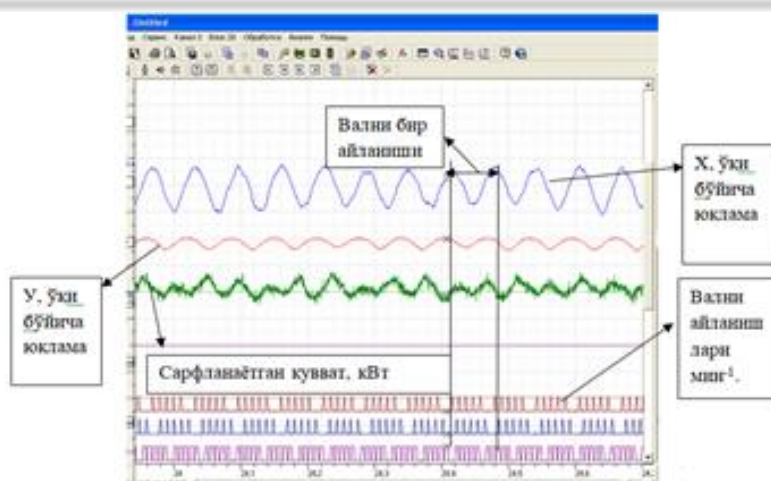
P1, P10 юкламалар қийматлари датчикни тарировкалаш натижаларига кўра ҳисобланди. Бирламчи олинган осциллограммалар таҳлили шуни кўрсатадики, қозикларга тушадиган юклама винтли ишчи орган валини бир айланишдаги қозикларни ҳолатига боғлиқ ҳолда ўзгаради.

Ишчи қисмида датчик ўрнатилган қозик ишчи доирада тўлдириш коэффицентига боғлиқ ҳолда маълум вақт оралиғида бўлади ёки винтли ишчи орган қобилини ёйи узунлигига тенг қисмни босиб ўтади. Қозикларни қобили ёйи узунлиги бўйича ўтишини белгилаш учун қозиклар ҳолати датчиклари ўрнатилган ва уларни сигналлари осциллограммада тўғрибурчакли чизиқлар кўринишида келтирилган. Ҳолат датчиги маълумотларини винтни айланишлари датчиги маълумотлари билан солиштириш орқали қозикларни ишчи доирадаги йўли ва вақтини, улар орқали эса, қозикларга тушаётган юкламани ўзгариш таснифини аниқлаш мумкин бўлади. Масалан 8-расмда келтирилган осциллограммадан кўринадики, винтни бир айланишлар ярмида қозикларга юкламани ўзгариши 50 сН дан 300 сН гачани ташкил этади, бу эса винтли ишчи органни турли юзаси бўйлаб қайта ишланаётган пахтани ишқаланиш кучлари билан боғлиқ бўлади.

Қозикларга тушаётган юкламаларни тажрибавий тадқиқ этишда пахтани винтли ишчи органда тозалаш жараёнини муқобил тартибда ўтишига таъсир этувчи қатор кўрсаткичлар -қозикларни ишчи қисмининг қиялик бурчаги, винтли ишчи органни тўлдириш коэффиценти, тозалаш самарадорлиги ва бошқа кўрсаткичлар ҳисобга олинди.

Тажриба ўтказиш давомида олинган осциллограммаларни таснифилари куйида мисол тариқасида келтирилмоқда.

9-расмда қозикни қиялик бурчаги 30^0 , винтли ишчи орган валини айланишлари сони $n = 260 \text{ мин}^{-1}$ ва пахта билан тўлдириш коэффиценти $\varphi = 0,4$ бўлгандаги пахтани тозалаш жараёни осциллограммаси келтирилган.



9-расм. Пахтани тозалаш жараёнини таснили осциллограммаси

Тажрибалар 3 марта такрорланиб ўтказилди ва олинган осциллограммаларни дешифрлаш натижасидаги қийматлар қуйидаги 1-жадвалда келтирилмоқда (кўрсаткичларни қийматларини 10 та нусхада ўлчаш асосида муқобили қабул қилинган).

1-жадвал

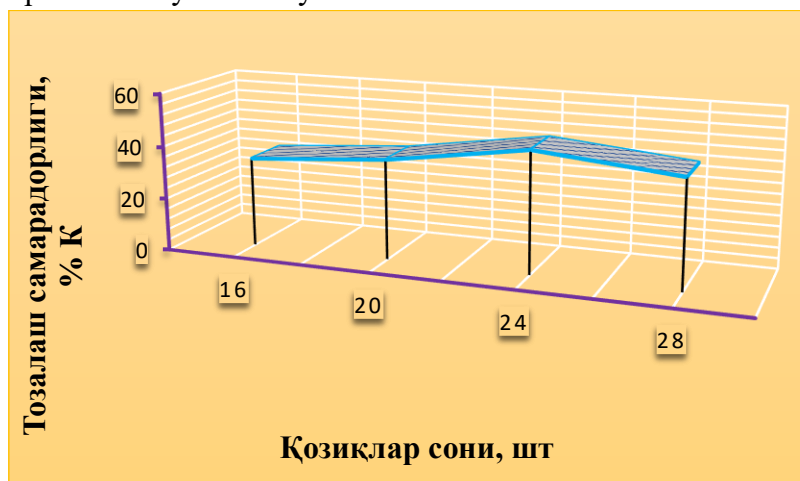
Қозикларга тушаётган юкламалар қиймати				
X ўқи бўйича юклама, сН	152	168	185	196
У ўқи бўйича юклама, сН	71	79	86	95
Тозалаш самарадорлиги, %	41.52	42.7	44,06	47.6
Тўлдириш коэффиценти, φ	0,36	0,36	0,36	0,36

Жадвалда келтирилган натижалардан шунини кўриш мумкинки, таклиф этилаётган винтли ишчи органни ишлаш самарадорлигига бир айлана периметри бўйича ўрнатиладиган қозиклар сонини (16, 20, 24, ва 28 та) таъсирини аниқлаш учун ҳам тадқиқотлар ўрнатилди ва турли хил тўлдириш коэффицентларида қозикларга тушаётган юклама ҳам ўлчанди. Олинган натижалар қуйидаги 2- жадвалда келтирилмоқда.

2-жадвал

Қозиклар сонини тозалаш жараёнига таъсири тадқиқотлари натижалари					
Ўрнатилган қозиклар сони, дон		16	20	24	28
Тозалаш самарадорлиги, %		34	38	46	41
Турли тўлдириш коэффицентида қозикқа тушаётган юклама, сН	0,3	288	264	245	218
	0,4	324	303	258	253
	0,5	363	315	294	266
	0,6	396	356	308	291

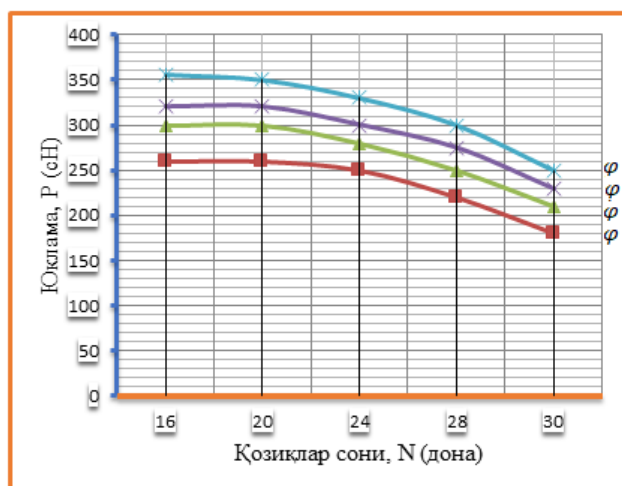
Жадвалда келтирилган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, винт айланаси периметри бўйича қозиклар сонини ўзгартирилиши қурилмани тозалаш самарадорлигини ошишига, яъни қозиклар сони винт айланаси периметри бўйича 20 тадан 24 тагача оширилганда, тозалаш самарадорлиги 37 % дан 43 % гача, яъни нисбатан, 8,5 % га ортишини кузатиш мумкин.



10-расм. Қозиклар сонини тозалаш самарадорлигига боғлиқлик графиги

Жадвалдаги натижалар асосида қурилган ва 10 – расмда келтирилган графикдан шуни кўришимиз мумкинки, қозиклар сони 24 тагача ошиб бориши билан тозалаш самарадорлигини ҳам ошиб боришини ва 24 тадан ошиши билан тозалаш самарадорлиги пасайиб боришини кўришимиз мумкин.шуни инобатга олиб тажриба натижаларига кўра периметри бўйича қозикнинг муқобил сони 24 та ўрнатиш мақсадга мувофиқ эканлиги аниқланди.

11-расмда эса, қозикларга тушаётган юкламани винт айланаси периметри бўйича ўрнатилган қозиклар сони ва пахтани тўлдириш коэффициентига боғлиқлиги график тарзида келтирилган.



11-расм. Қозикларга тушаётган юкламани тўлдириш коэффициенти ва қозиклар сонига боғлиқлиги.

Расмдан кўринадики, винт айланаси периметри бўйича қозиклар сонини ошишида уларга тушаётган юклама камайиб боради, масалан айлана периметри бўйича қозиклар сони 16 та, тўлдириш коэффициенти 0,3 бўлганда қозикқа тушаётган юклама 300 сН. ни ташкил этган ҳолда, худди шу шароитларда қозиклар сони 24 тагача оширилганда, қозикларга тушаётган юклама 240 сН. ни гача камайди. Бунини қозиклар орасидаги масофани камайиши билан изоҳлаш мумкин, шу билан бирга тўлдириш коэффициентини ошишида қозикқа тушаётган юклама ҳам ортиб боради, масалан тўлдириш коэффициентини 0,3 бўлганда ва айлана периметри бўйича қозиклар сони 24 та бўлганда қозикқа тушаётган юклама 240 сН. ни ташкил этган ҳолда, шу шароит учун тўлдириш коэффициентини 0,6 бўлганда эса бу катталиқ 310 сН. гача ортади.

Хулоса. Винтли чизиқ бўйича ўрнатилган қозикларга тушаётган юклама уни ҳолатига кўра ўзгариши кўрсатиб ўтилди ва бундай ўзгариши 50-300 сН оралиғида бўлиши ҳамда таклиф этилаётган винтли ишчи органда айлана периметри бўйича қозиклар сони 24 та бўлганда энг юқори тозалаш самарадорлигига эга бўлиниши аниқланди ва бунда ўзгариш айлана периметри бўйича қозиклар сони ва тўлдириш коэффицентига боғлиқлиги тақдидланди.

References

1. E.T.Maksudov va boshqalar “Paxtani dastlabgi ishlash” bo'yicha qo'llanma. Toshkent. “Avto-nashr”XK 2019. 108-112 bet.
2. W.S.Anthony and D.Mayfield William. Cotton ginners handbook. //Agricultural handbook. Number 503. United States Department of Agriculture. December pp:337., 1994.
3. A.Ye.Lugachev. “Razrabotka teoreticheskix osnov pitaniya i ochistki xlopka primenitelno k potочноy texnologii yego pererabotki”. Diss... dok. tex. nauk.-Tashkent: TITLP, 1998.c.117-119
4. A.A.Safoev. “Povisheniye effektivnosti ochistki xlopka-sirsa tonkovoloknistix sortov sovershenstvovaniyem udarno-razrixlitelnix ustroystv ochistitelya melkogo sora”. Diss. kand. tex. nauk. Tashkent: TITLP, 1984. – s.198-203
5. I.D.Madumarov. “Paxtani issiqlik-namlik holatini muqobillashtirish va bir tekis ta'minlash asosida tozalash jarayonining samaradorligini oshirish” Dok. DSc.tex.nauk.Toshkent: TILP, 2019g. 65-78 bet.
6. T.M.Kuliyev. “Paxta xomashyosi va tolasini tozalagichlarining konstruksiyalarini ishlab chiqish va parametrlarini hisoblashning ilmiy asoslari” Dok. DSc.tex.nauk.Toshkent: TILP, 2020g. 89-102 bet.
7. F.N.Sirojiddinov. “Paxta xom ashyosini tozalash texnologik jarayonlarini modellashtirish asosida takomillashtirish” PhD. dissert.-Toshkent: TTESI, 2020 y. bet.
8. A.Sultanov. “Issledovaniye po iziskaniyu optimalnix sposobov ochistki xlopka-sirsa ot melkogo sora”. Diss. kand. texn. nauk. T., 1980g.75-78
9. A.I.Benenson. “Issledovaniye shnekovogo ochistitelya s mnogozaodnimi kolkovimi vintami”. Diss. kand. texn. nauk. T., 1977g. s.74
10. I.Y.Rajabov va boshq. “Tolali materialni tozalash qurilmasi”. Davlat patent idorasi, foydali modelga patent № FAP 01533, 24.08.2020 y.
11. I.Y.Rajabov va boshq. “Cleaner of Raw Cotton with a Screw Working Body” Saudi Journal of Engineering and Technology. DOI: 10.36348/sjet. 2020. v05i10.003. ISSN 2415-6264(Online) pp: 362-365. Journal homepage:
12. I.Y.Rajabov, A.A.Safoev. “Study of Cotton-Raw Movement in Screw Washer” Internaional journal of advanced research in science, engineering and technoliogy vol 5, issue 11, november 2018. issn: 2350-0328. pp:7285-7289.
13. I.Y.Rajabov, A.A.Safoev. “Paxtani mayda iflosliklardan tozalash jadalligini oshirishni ta'minlash” To'qimachilik muammolari №2.TTESI. 2019 y. 12-16 bet.
14. V.V.Nalimov. "Teoriya eksperimenta". M., "Nauka", 1971. s.30.

K.I. Axmedov, S.L. Matismailov, B.M. Mardonov, A.T. Yuldashev, G'.X. Djumabayev

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotation. The article is based on the analysis of the conditions of fiber retention with the teeth of a discrete drum saw gear pneumatic spinning machine, to determine the angle of inclination of the heads saw teeth, the change in drum speed, the force of gravity on the front end of the tooth, the coefficient of friction. The equations of dependence on the mass are obtained and the analytical expressions of the law of motion of the fiber on the tooth surface of the discrete drum headset are given. As a result of the analysis of fiber tension and velocity, theoretical analyzes and graphs are presented to determine the increase in tensile strength and velocity of a fiber with an increase in the sampling zone.

Keywords: Fiber, mass, discrete drum, headset, speed, surface, centrifugal force, surface, angle of inclination, tension, radius, function, trajectory, flow, length.

Аннотация: Мақолада пневмомеханик йиғириш машинаси дискретловчи барабанча арра тишли гарнитураси тишлари билан толанинг тутиб туриши шартларини таҳлил қилиш асосида гарнитура арра тишларини қиялик бурчакларини аниқлаш, барабанининг тезлигининг ўзгариши, тишнинг олд учлари юзисига нисбатан оғирлик кучи, марказдан қочирма кучнинг ишқаланиш коэффициентига, арра тишлар томонидан ушланган толалар массасига боғлиқлиги тенгламалари олинган ва дискретловчи барабан гарнитураси арра тиш юзасидаги толанинг ҳаракат қонуниятининг аналитик ифодалари келтирилиб чиқарилган. Толаларнинг таранглиги ва ҳаракат тезлигини таҳлил қилиш натижасида дискретлаш зонаси ортиши билан толанинг таранглик кучи ва тезлиги ошиши аниқлаш бўйича назарий таҳлиллار ва графиклар келтирилган.

Таянч сўзлар: Тола, масса, дискрет барабан, гарнитура, тезлик, сирт, марказдан қочирма куч, юза, қиялик бурчаги, таранглик, радиус, функция, траектория, оқим, узунлик.

Аннотация: Статья основана на анализе условий удержания волокна зубьями пневмопрядильной машины с дискретным приводом барабанной пилы для определения угла наклона головок зубьев пилы, изменения скорости вращения барабана, силы тяжести на передние зубья, коэффициента трения центробежной силой. Получены уравнения зависимости от массы и даны аналитические выражения закона движения волокна по поверхности зуба дискретной барабанной гарнитуры. В результате анализа натяжения и скорости волокна представлены теоретические анализы и графики для определения увеличения прочности на разрыв и скорости волокна с увеличением зоны отбора проб.

Ключевые слова: волокно, масса, дискретный барабан, гарнитура, скорость, поверхность, центробежная сила, поверхность, угол наклона, натяжение, радиус, функция, траектория, поток, длина.

Introduction. The discrete drum pneumomechanical spinning machine is one of the main working bodies, whose function is to provide a uniform discrete flow of continuous fibers [1].

It is known that in pneumomechanical spinning machines, a roller coated with a surface-toothed gear set discrete the product. To do this, the discretizing roller rotates at a greater speed (3000 8000min⁻¹) than the supply cylinder, ensuring the thinning of the product [2,3]. As a result, some fibers and their groups are separated from the fiber, creating a discrete flow of fibers.

The purpose of the sampling process is to create a discrete stream of fibers separated from each other, the ends of which are straightened and oriented.

The essence of sampling is to separate the supplied product-fiber into individual fibers, sort them by mutual displacement and length [4].

The performance of the discretizing roller is affected by:

- Supply speed;
- rotation speed of the discretizing roller;
- linear density of the product;
- air velocity in the condenser.

If these are not at the normal level, the fibers in the yarn are not discrete, many nodules are formed, from which fiber complexes are formed, which negatively affects the quality of the spun yarn [5.6].

Among the most important factors influencing the efficiency of the sampling drum work can be focused on the correct choice of headsets wrapped on the drum surface, taking into account the design characteristics of the machine, the type of fiber processed, the degree of contamination, fiber length and so on. The main parameters that characterize gear sets are: the angle of inclination of the front edge of the tooth, tooth pitch, height and base thickness are taken [7.8] (see Figure 1).

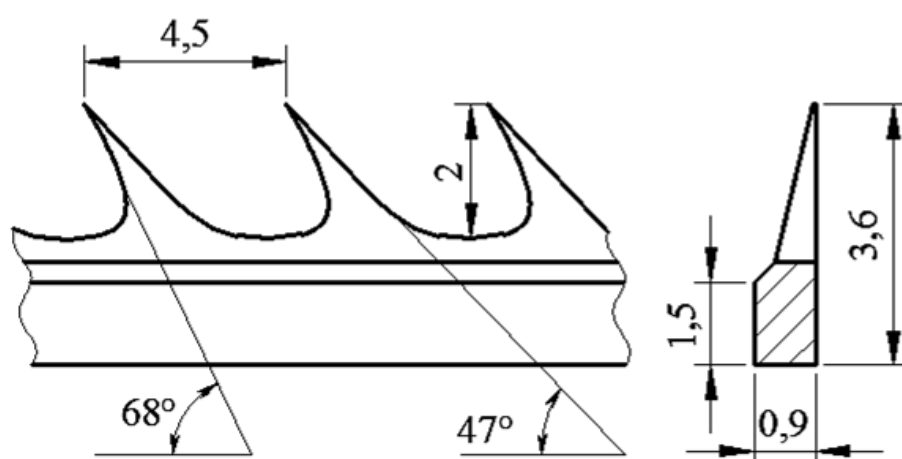


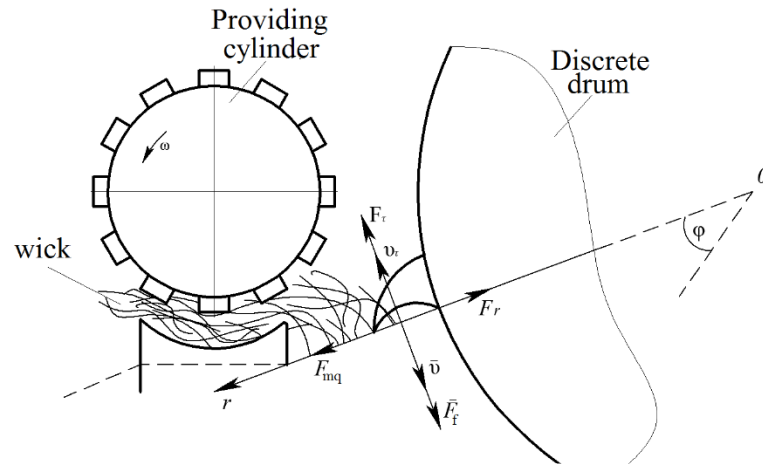
Figure 1. Discretion drum headset

When analyzing the effect of geometrical and technological parameters on the separation of the product into individual fibers in the efficiency of the sampling process, it is advisable to increase the angle of inclination of the front edge of the teeth and reduce the area of the tooth apex [9].

As the front edge of the tooth increases the angle of inclination, the penetration of the teeth into the product increases. As a result, the complexes are easily isolated and the mixture is cleaned of various defects and dust.

Theoretical part. The discrete drum is affected by the following forces during the separation of the fibers in the product; aerodynamic drag forces ($\vec{F}_r$) and ($\vec{F}_r$) centrifugal and coriolis forces ($\vec{F}_{m,k}$) and ($\vec{F}_{kop}$), coefficient of drag and radius vector direction (f_r) and (f_r), fiber moving surfaces (S_r) and (S_r), air resistance (ρ), velocity the constituents ($\mathcal{Q}_r$) and ($\mathcal{Q}_r$) oriented along the radius of curvature, the velocity of air along the radius ($\mathcal{Q}$) [10,11,12].

Figure 2 shows a scheme for determining the separation of fibers with a sampling drum.



Engineering Science and Materials: Technologies of textile raw materials
Figure 2. Pneumomechanical spinning machine fiber separation detection scheme

We define the components of the aerodynamic drag force in terms of try and radius-vector as follows

$$\vec{F}_r = \frac{1}{2} \cdot f_r \cdot S_r \cdot \rho \cdot g_r^2 \quad \text{and} \quad \vec{F}_t = \frac{1}{2} \cdot f_t \cdot S_t \cdot \rho \cdot (g - g_t)^2 \quad (1)$$

We calculate the velocities of the fibers at the base of the saw tooth under the test and the radius-vector.

$$g_r = \frac{dr}{dt} = \dot{r} \quad \text{and} \quad g_t = r \cdot \frac{d\phi}{dt} = r \cdot \dot{\phi} \quad (2)$$

In studying the motion flow of fibers, we enter the polar radius and pole angles as a function of time

$$m \cdot \ddot{r} + F_{m.k} = \pm F_r \quad \text{and} \quad m \cdot r \cdot \ddot{\phi} + F_{kop} = F_t \quad (3)$$

Here is $\vec{F}_{m.k} = m \cdot r \cdot \ddot{\phi}^2$ and $\vec{F}_{kop} = -2 \cdot m \cdot \dot{r} \cdot \dot{\phi}$

The velocity of the fibers in the air

$$g_t = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{c \cdot S \cdot \rho}} \quad (4)$$

g -acceleration of free fall of fibers

From this, $\frac{1}{2} \cdot c \cdot S \cdot \rho = \frac{g \cdot m}{g_h^2} = a$ using this expression, we express (3) our equations as follows.

$$\ddot{r} + r \cdot \dot{\phi}^2 = \pm a \cdot \dot{r}^2 \quad r \cdot \ddot{\phi} - 2 \cdot \dot{r} \cdot \dot{\phi} = \pm (g - r \cdot \dot{\phi})^2 \quad (5)$$

Using the initial condition, we determine the values at $\phi=0$.

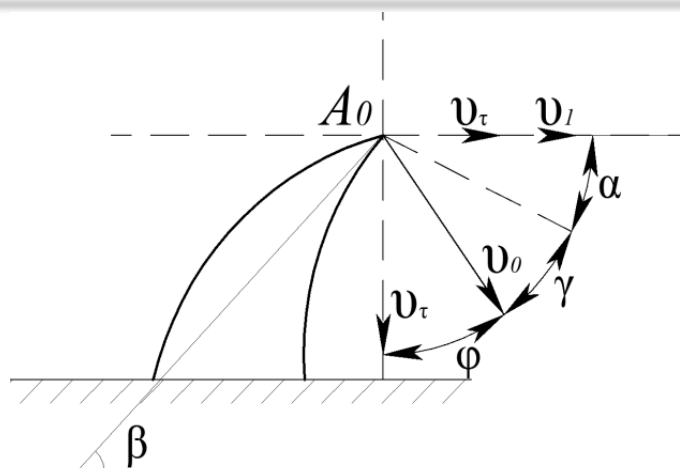
$$(r)_{\phi=0} = r_0; (g_r)_{\phi=0} = \pm g_{r0}; (g_t)_{\phi=0} = g_{t0}.$$

From equation (3) above, if $g - g_t < 0$, the $+F_t$ -force will have a positive sign, if $g - g_t > 0$, the $-F_t$ -force will have a negative sign.

The total movement speed of the fibers

$g = 0.1 \cdot r \cdot v \cdot e^{-5.09(r-r_0)} / r_0 \cdot \phi^{0.75}$ $r > r_0$ in this case, $g = 0.1 \cdot r \cdot v$ $r < r_0$ is determined in the case where v -rotation frequency min^{-1} , r_0 - the initial distance of the saw teeth.

Let us consider the velocities at which the angle of inclination of the saw teeth affects the fibers.



Engineering Science and Materials: Technologies of textile raw materials

The linear velocity vector in the figure is the angle between the direction of the velocity vector and the normal of the front surface of the saw tooth.

α -is the angle between the linear velocity v_l and the direction of the velocity vector and the normal to the front surface of the saw tooth in this figure.

Linear velocity v_l - the velocity formed at the A_0 point after the saw tooth is exposed to the fibers.

The point A_0 in the figure: represents the initial movement of the fibers in the saw tooth of the headset; the initial effect of the headset on the saw blade fibers; the initial velocity of the effect of the headset saw tooth on the fibers is equal to $v_0=0$; the effect of the saw tooth on the fibers is directed horizontally; we analyze the horizontal saw tooth taking into account the effect on the saw;

We determine the velocity of motion of fibers with small masses.

$$\mathcal{G}_r = \mathcal{G}_1 \cdot (1+k) \cdot \cos \alpha \cdot \cos(\alpha + \gamma) / \cos \gamma \quad \text{and} \quad \mathcal{G}_t = \mathcal{G}_1 \cdot (1+k) \cdot \cos \alpha \cdot \sin(\alpha + \gamma) / \cos \gamma \quad (6)$$

Here k -is the coefficient in the straightening of the fibers as a result of the effect of the saw teeth on the fibers.

The velocity of the fibers after splitting the fiber into fibers is determined by v_l

$$\mathcal{G}_1 = \frac{\pi \cdot r_0 \cdot v}{30} . \quad (7)$$

Values of variable parameters in determining the trajectory of fiber motion.

Table 1

Trajectory	$v (\mu\text{mH}^{-1})$	$\mathcal{G}_1 (\text{m/c})$	$\beta (\text{градус})$
1	6500	0.543	64
2	6500	0.416	64
3	6500	0.231	64
4	7000	0.543	68
5	7000	0.416	68
6	7000	0.231	68
7	7500	0.543	72
8	7500	0.416	72
9	7500	0.231	72

We calculate the velocities of the fibers at points B and C,


$$|u_{rn}| = k^n \cdot |\mathcal{G}_{rb}| \quad (9)$$
$$u_\pi = g_\pi \quad (10)$$

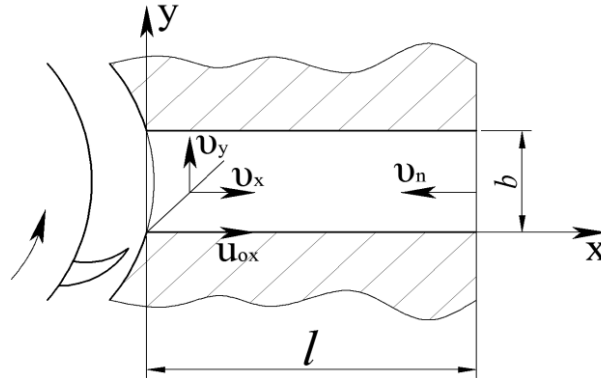
$$\begin{aligned} u_{xm} &= g_{xm} \\ u_{ym} &= -k \cdot g_{ym} \end{aligned} \quad (11)$$

As you know $tg\beta_c = \frac{tg\alpha_c}{k}$ (13)

We put the above equation (12) into (11)

$$\operatorname{tg} \alpha_c = \frac{1+\kappa}{2a_1} \pm \sqrt{\kappa + \frac{(1+\kappa)^2}{4a_1^2}} \quad (14)$$

Schematic of the motion of the fibers around the dust cutting channel



Fiber : *Engineering Science and Materials: Technologies of textile raw materials* the OXY coordinate system in the center of the dust separation channel from the fibers. Here

$$m \cdot \frac{d\vartheta_y}{dt} = \pm \frac{1}{2} \cdot C_y \cdot S \cdot \rho \cdot \vartheta_y^2, \quad m \cdot \frac{d\vartheta_x}{dt} = -\frac{1}{2} \cdot C_x \cdot S \cdot \rho \cdot (\vartheta_x + \vartheta_n)^2 \quad (15)$$

The resulting equations represent the differential equations of motion along the channel in the separation of dust from the fibers. Here (S) is the flow surface of the fibers, (C_x) and (C_u) are the coefficients of resistance, (ρ) is the air density, (m) is the mass of the fibers.

Experimental part. Integrating the above differential equations, we find the values of the constant using the initial and boundary conditions, we form the general equations of motion,

$$\frac{1}{2} \cdot C_y \cdot S \cdot \rho = \frac{g \cdot m}{\vartheta_b^2} \text{ we put this equation in equation} \quad (14).$$

$$\begin{cases} m \cdot \frac{d\vartheta_y}{dt} = \pm \frac{g \cdot m \cdot \vartheta_y^2}{\vartheta_b^2} \\ m \cdot \frac{d\vartheta_x}{dt} = \frac{g \cdot m}{\vartheta_b^2} \cdot (\vartheta_x + \vartheta_n)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m \cdot \frac{d\vartheta_y}{dt} = \pm \frac{g \cdot \vartheta_y^2}{\vartheta_b^2} \\ m \cdot \frac{d\vartheta_x}{dt} = \frac{g}{\vartheta_b^2} \cdot (\vartheta_x + \vartheta_n)^2 \end{cases}$$

Primary $t=t_0$, $y=0$, $v_y=k \cdot v_{y0}$ and borderline $t=t_1$, $y=b$, $v_y=v_{y1}$ we determine the variables using the conditions,

$$y = \frac{\vartheta_t^2}{g} \cdot \ln \left[\frac{g}{\vartheta_t^2} (t - t_0) + \frac{1}{k \vartheta_{y0}} \right] \cdot k \vartheta_{y0} \quad \text{and} \quad x = -\vartheta_n t + \frac{\vartheta_t^2}{g} \cdot \ln \left[\frac{g}{\vartheta_t^2} t + \frac{1}{u_{0x} + \vartheta_n} \right] \cdot k \vartheta_{y0} \quad (16)$$

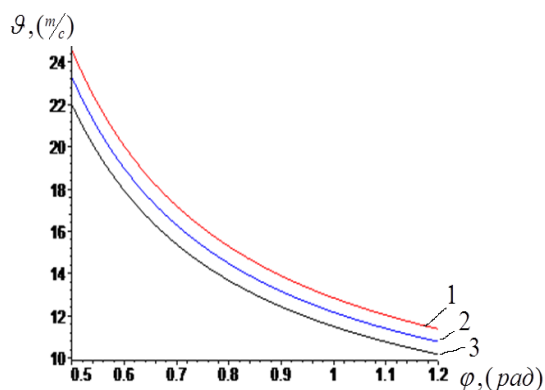
The trajectory of fiber movement along the dust separation channel arises From the above expressions.

We calculate the equation of the total trajectory of the fibers along the channel

$$l = \frac{\vartheta_t^2}{g} \cdot \ln \left[\ln \frac{u_{0x} + \vartheta_t}{\vartheta_n} - \frac{u_{0x}}{u_{0x} + \vartheta_n} \right] \cdot k \vartheta_{y0} \quad (17)$$

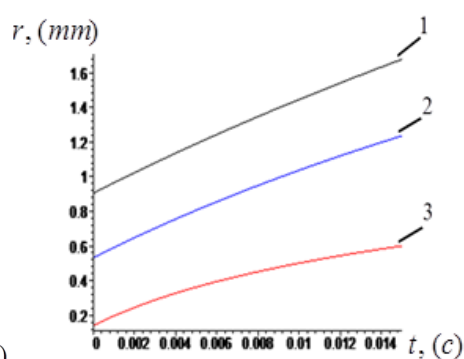
The following condition must be met in order to separate the dust from the fibers in the resulting equation $\ln \frac{u_{0x} + \vartheta_1}{\vartheta_n} > \frac{u_{0x}}{u_{0x} + \vartheta_n}$ Thus, in the separation of defects and dust from the

fibers, the distance traveled by the fibers in the channel is determined by the value of the velocity component u_{0x}



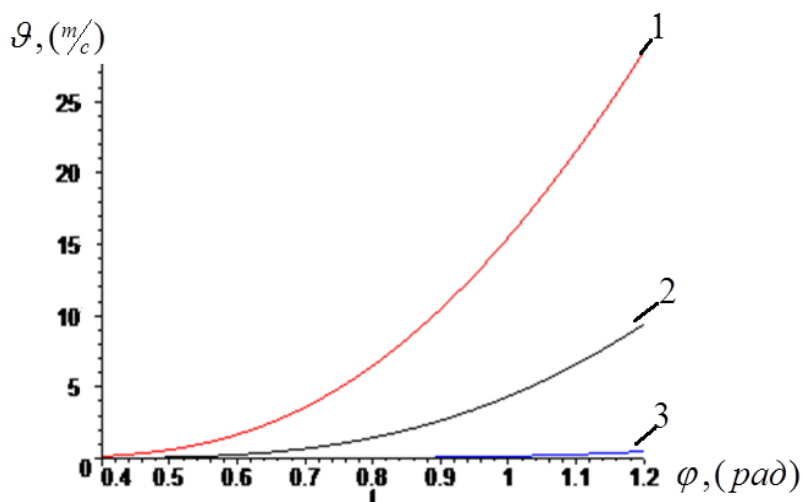
The velocities of the fibers depend on the torsion angle and analysis of the number of turns at different values

$$n_1 = 6500 \text{ айл/мин} \quad n_2 = 7000 \text{ айл/мин} \\ n_3 = 7500 \text{ айл/мин}$$



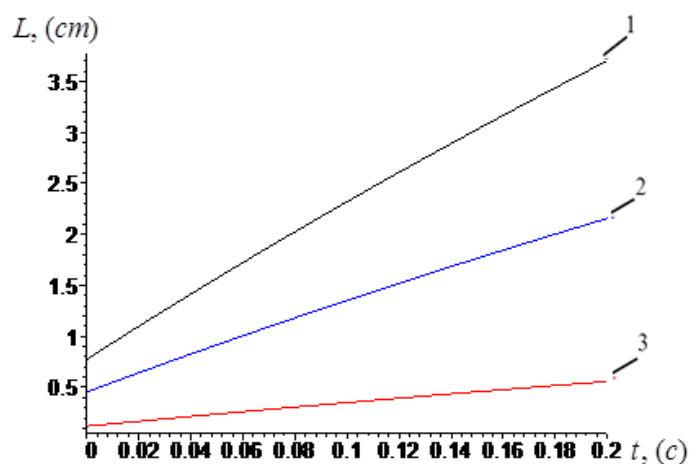
Analysis of the time-dependent and linear velocities of fibers at different values of linear velocities.

$$G_1 = 24 \text{ м/с} \quad G_2 = 28 \text{ м/с} \quad G_3 = 32 \text{ м/с}$$



Analysis of fiber velocities depending on time and different values of saw tooth deflection angles.

$$\beta_1 = 68^\circ \quad \beta_2 = 64^\circ \quad \beta_3 = 72^\circ$$



Analysis of the movement of fibers under the tooth depends on the time and the number of revolutions at different values at different values

$$n_1 = 7000 \text{ aйл/мин} \quad n_2 = 6500 \text{ aйл/мин} \quad n_3 = 7500 \text{ aйл/мин}$$

Conclusion:

1. Based on the analysis of the conditions of fiber retention with the teeth of the discretion drum headset, the equations for determining the angle of inclination of the headset teeth were obtained.

2. The equations of the change in the speed of the sampling drum, the force of gravity relative to the surface of the front ends of the tooth and the centrifugal force, the coefficient of friction, the mass of fibers held by the saw teeth were obtained. Their rational values were recommended: $\vartheta_1 = 24 \text{ }^\circ/\text{с}$ $\vartheta_2 = 28 \text{ }^\circ/\text{с}$ $\vartheta_3 = 32 \text{ }^\circ/\text{с}$

3. An analytical expression of the law of motion of the fiber on the surface of the saw blade of the discrete drum heads was obtained. From them the analysis of fiber tension and velocity show *Engineering Science and Materials: Technologies of textile raw materials* using discretion zone.

4. The laws of the speed of the fibers, the angle of rotation of the teeth, the number of revolutions, and the time dependence are expressed in the form of graphs.

References

1. A.Pirmatov i dr. Texnologiya i oborudovaniye tekstilnix izdeliy (Proizvodstvo pryaji) «Adabiyot uchkunlari» Toshkent 2018 g.
2. Q.J.Jumaniyozov va bosh. To'qimachilik mahsulotlari texnologiyasi va jihozlari. Darslik. - T.: G'.G'ulom, 2012.
3. Warner Klein «The Rieter Manual of Spinning». Volume 5. Shvetserland. 2014
4. Y.V.Pavlov i drugiye. «Laboratorniy praktikum po pryadeniyu xlopka i ximicheskix volokon» Ivanovo 2006y.
5. Sh.A.Korabayev and others. (2018) Investigation of the impact of the rotation frequency of the discretizing drum on the physical and mechanical properties of *Central Asian Problems of Modern Science and Education*: Vol. 3: Iss. 4, Article 9. <https://uzjournals.edu.uz/capmse/vol3/iss4/9>.
6. A.Pirmatov. Texnologiya pryadeniya. «Ijod Print» Tashkent 2020 g.
7. A.G.Kogan i dr. Texnologiya i oborudovaniye dlya proizvodstva rovnitsi i pryaji; uchebnoye posobiye.-Vitebsk: UO «VGTU» 2009.-240s
8. A.R.Horrocks and S.Anand. HANDBOOK OF TECHNICAL TEXTILES Edited by The Bolton Institute, UK, 576 pages, 2000.
9. Q.G'.G'ofurov va bosh. Yigiruv korxonalari jihozlari, Toshkent, Sharq 2007 y.
10. F.M.Plexanov. Teoriya pryadeniya. – M: 2000.
11. S.M. Targ. Kratkiy kurs teoreticheskoy mexaniki, M.,1965, 497 s.
12. S.P. Timoshenko i dr. Kolebaniya v injenernom dele. Mashinostroyeniye, M., 1985, 472 s.
13. Sh.A.Korabayev and others. (2020) “Study Of Fiber Movement Outside The Crater Of Pnevnomechanical Spinning Machine”, Solid State Technology. Vol. 63: Iss. 6. Pages 3460-3466. <http://www.solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/3473>.

Д.Б.Худайбердиева, Г.К.Садикова, С.А.Мамаджанова, А.Б.Лутфуллаев,
Ж.Т. Худойкулов

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Данные исследования посвящены изучению структурно-сорбционных свойств и текстильно-технологических показателей новых сортов хлопчатника. Проведен сравнительный анализ новых сортов тонковолокнистого хлопкового волокна Порлок-1 (П-1), Порлок-2 (П-2) с районированным волокном сорта С-6524. Применением методов равновесной сорбции, рентгеноструктурного анализа и получением опытной партии пряжи из исследуемого волокнистого сырья установлено, что структура нового селекционного сорта П-2 по сравнению с П-1 имеет меньшие размеры пор, более плотно упакована и, соответственно, прочность выше и эти показатели подтверждаются относительно высокой степенью кристалличности. Эксперименты по оценке прядильных и технологических свойств пряжи показали, что волокна П-1, П-2 и пряжа, полученная в контрольной выборке, соответствуют сорту I и пряже на основе волокон S-6524 II сорта.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishi paxtaning yangi navlarining tarkibiy va sorbsion xususiyatlarini hamda to'qimachilik va texnologik ko'rsatkichlarini o'rganishga bag'ishlangan. Porloq-1 (P-1), Porloq-2 (P-2) navli yangi tolali paxtaning C-6524 navli rayonlashtirilgan tolasi va ipak tarandisidan olingan shtapel tolalari qiyosiy tahlil qilingan. Muvozanatli sorbsiya usullari, rentgen nurlanish difraktsiyasi tahlillari va o'rganilayotgan tolali xom ashyolardan ipning eksperimental partiyasini olish natijasida P-1ga nisbatan yangi selektsion nav P-1 ning tuzilishi kichik g'ovak o'lchamiga ega ekani, zichroq va shunga mos ravishda kuchliroq ekani va bu ko'rsatkichlar nisbatan kristallanish darajasi yuqori ekanligi aniqlangan. Iplarning yigirish va texnologik xususiyatlarini baholash bo'yicha tajribalar P-1, P-2 navli tolalar va nazorat selektsiyasida ishlab chiqarilgan iplarning I-darajali navga va C-6524 navli tola asosidagi iplar, II-darajali nav ko'rsatkichlarga mos kelishini ko'rsatgan.

Annotation. These studies are devoted to the study of structural and sorption properties and textile and technological indicators of new varieties of cotton. A comparative analysis of new varieties of fine-fiber cotton fiber Porlok-1 (P-1), Porlok-2 (P-2) with zoned fiber of grade S-6524 and staple fibers obtained from silk tow is carried out. Using the methods of equilibrium sorption, X-ray diffraction analysis and obtaining an experimental batch of yarn from the studied fibrous raw materials, it was found that the structure of the new selection grade P-2 compared to P-1 has smaller pore sizes, is more densely packed and, accordingly, the strength is higher and these indicators are confirmed by relatively high degree of crystallinity. Evaluation of the spinning and technological properties of yarn from showed that yarn produced from experimental P-1, P-2 fiber and control breeding according corresponded to level I - grade, and C-6524 of the data obtained indicators of grade II.

Keywords: gene knockout, quality, cotton fiber, grade, Porlok, current-fiber fiber, pore volume, capillary radius, X-ray analysis, operational properties, deformation.

Введение. Хлопковое волокно является одним из важнейших сырьевых материалов в текстильной промышленности. Это также возобновляемый природный ресурс, по этой причине хлопок широко выращивается во многих регионах мира.

В Республике Узбекистан хлопководство также занимает одно из важнейших мест в экономике и связанной с ним перерабатывающей промышленностью. В результате осуществляемых правительством масштабных экономических реформ, в том числе по модернизации и техническому перевооружению отраслей, кардинально изменился подход

к выращиванию, переработке хлопка-сырца и производству из него волокна, отвечающего высоким международным стандартам. Для обеспечения высокой конкурентоспособности хлопковой продукции, в Узбекистане применяют современные подходы для повышения урожайности и качества хлопкового волокна.

Увеличение спроса на хлопковое волокно в мире и требование текстильной промышленности и рынка в готовой продукции требует разработки лучших стратегий для улучшения качества волокна при сохранении уровня урожайности имеет решающее значение для развития новых сортов, конкурентоспособных на международных рынках.

Первая в мире ген-нокаут технология, позволила создать уникальные отечественные сорта генно-модифицированного хлопчатника серии «Порлок» с улучшенными характеристиками как по режиму возделывания и вегетации, так и по качеству волокна [1-3].

Современные тенденции требований к качеству волокна таковы, что волокно должно удовлетворять потребителя не только по основным обязательным параметрам, применяемым при продаже, но и по текстильно-технологическим показателям.

Теоретические исследования. Известно, что структурные особенности волокнообразующих полимеров оказывают влияние не только на качество получаемого продукта, но и на протекание технологических процессов химической отделки [4,5]. Плотность упаковки структурных элементов является одной из важнейших физических характеристик, обуславливающих комплекс структурно-механических и сорбционных свойств волокнистого материала, которые изменяются в процессе деформации при механической переработке технологии: плотности структуры уменьшаются или увеличиваются в зависимости от режима нагружения. Кроме того, в процессе колорирования одним из существенных факторов, определяющим значение сорбции красителя, являются структуры волокна и любые факторы, оказывающие влияние на структуру волокон, предопределяют количество сорбированного красителя.

Хлопковое волокно представляет собой довольно специфический продукт, который подвержен сильным колебаниям по причине действия многих факторов, начиная с селекционного сорта погодных изменений климата и заканчивая экономической политикой.

Образование надмолекулярной структуры целлюлозосодержащих волокон в природе является структурно-организованным матричным процессом [6], при котором глюкозные единицы, приходящие через плазматическую мембрану, формируют макромолекулярные цепи с помощью ковалентных β -1-4-гликозидных и водородных связей. Одновременно происходит процесс поперечной агрегации макромолекул в трёхмерном пространстве с помощью водородных связей с образованием микрофибрилл. Их средний поперечный размер 60-80 Å. Длина микрофибрилл доходит до нескольких микрометров. Такие микрофибриллы формируют первичную и вторичную стенки клеток растений. Первичная стенка образована микрофибриллами с неупорядоченной взаимной ориентацией. Вторичная стенка состоит из трёх слоёв, которые отличаются количеством целлюлозы и направлением закрученности фибриллов вдоль оси волокна [7]. Надмолекулярная структура волокнистого сырья сформированная в процессе его роста, несомненно окажет влияние на дальнейшую ее переработку.

На структурообразовании целлюлозо-содержащих волокон и, в конечном этапе, на качестве продукции оказывают влияния генотип, среда роста, орошение хлопчатника и текстильная технология хлопкового волокна [8-11].

Многолетние исследования ученых Delmer D.P., Y. Amor., Yanjun Zhang, Addissu Ayele Eric Hequet, Farzad Hosseinali, J. Alex Thomasson направлены на изучение влияния генотипа, среды роста, способа орошения хлопчатника, расположения коробочек в стеблях растений на зрелость волокна и на дальнейшие переработки хлопкового волокна.

Учеными Addissu Ayele [9] в течение четырех лет в Техасском штате США проведены исследования влияния зрелости волокон на расчетное количество волокон и на текстильно-технологические свойства двенадцати сортов хлопчатника. Зрелость хлопкового волокна является основным критерием оценивающим комплекс свойств хлопка-сырца.

Авторами установлено, что зрелость волокна влияет на распределение длины волокна. Зрелые хлопковые волокна имеют более высокую прочность и позволяют им лучше выдерживать механическую обработку. Это приводит к стабильности средней длины волокна, которое не было сильно смещено из-за обрывов при механической обработке. Следовательно, незрелые волокна ломаются больше, легко во время переработки, вызывая увеличение содержания коротких волокон. Низкий уровень зрелости волокна приводит к более высокой степени обрыва волокна во время механической обработки и высокой дисперсности волокнистого сырья по длине волокна. Зрелость хлопкового волокна влияет не только на процессы переработки сырца, но и на формирование поверхностно-объемных свойств волокна.

Judith M. и др. [11] применяя прибор Системы Uster Advanced Fiber Information System (AFIS), оснащенный электронно-оптическим измерителем, определили хронологию и физическую зрелость волокон хлопчатника. Исследованием количественных изменений качества волокон, связанных с генотипом и средой роста установлено, что незрелые волокна имеют относительно тонкие вторичные клеточные стенки, которые содержат меньше целлюлозы, чем клеточные стенки более зрелых волокон, при этом требуемые свойства прядения могут быть сохранены, но количество дефектов красителя в пряже и ткани значительно увеличатся. Авторы утверждают, что в процессе переработки можно компенсировать вариации волокон, возникающие из-за различий генотипов и методов производства пряжи. Однако, дефекты крашения, возникающие в процессе колорирования и печати, связанные со зрелостью волокна, то есть затенение, полосы и белые пятнышки, невозможно избежать или минимизировать без знания характеристик зрелости волокна, используемых для производства пряжи или ткани. Приведенные данные в источнике об оценке качества волокна указывают на то, что поиски производителей хлопка удовлетворить запросы промышленности на более прочное и более тонкое хлопковое волокно также взаимосвязано с химической отделкой текстильных материалов из хлопкового волокна.

Материалы и методы. Выбраны генетически улучшенные, скороспелые, тонковолокнистые сорта хлопковых волокон Порлок-1 (П-1), Порлок-2 (П-2) и для сравнения с районированным сортом С-6524.

Определения показателей длины, микронейра (тонины, зрелости), прочности, цвета и засоренности проведены на системе типа USTER HVI-1000 в соответствии с ГОСТом O'z DSt 604:2016.

Сорбцию паров воды изучали при помощи пружинных вольфрамовых весов Мак – Бена с чувствительностью 1,5 мг/мм при 25±0,1 °С и остаточным давлением 10-5 мм.рт.ст. Проводили 5 параллельных определений. Относительная ошибка измерения составляла 1,5% [12].

Рентгенографические исследования образцов проводили на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3Н с монохроматизированным $\text{Cu K}\alpha$ - излучением при напряжении 22 кВ и силе тока 12 мА.

Образцы пряжи были наработаны в условиях АО «Научный Центр Узпахтасаноат» на линии «Шерли». Состав лабораторной установки: чесальная машина - ЛЧ-246, ленточная машина: 1, переход ЛЛ-28, 2 переход ЛЛ-28, прядильная машина ЛП-66.

Результаты и их обсуждение.

Для экспериментов выбраны новые селекционные сорта хлопкового волокна Порлок-1 (П-1), Порлок-2 (П-2), выращенные учеными республики, отличающиеся

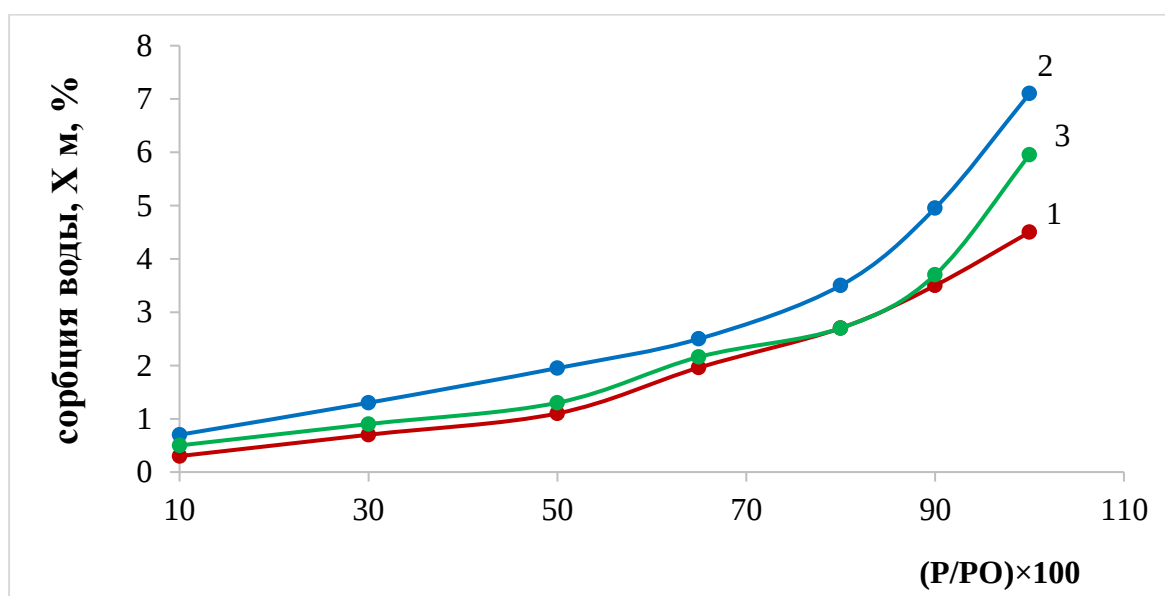
коротким сроком созревания, относительно высокими физико-механическими свойствами и сравнены с показателями районированного сорта С-6524 (Рис.1).

**Рис.1. Характеристики хлопкового волокна
разного селекционного сорта**



Учитывая особенности структуры выбранного волокнистого сырья, исследованы сорбционные свойства и проведен рентгеноструктурный анализ.

Изотерма сорбции паров воды образцов сурового волокнистого сырья, в зависимости от происхождения и селекционного сорта, имеют отличия. По результатам изотермы сорбции паров воды рассчитаны поверхностные и объемные свойства исходного сырья.



**Рис.2. Изотермы сорбции паров воды при $25 \pm 0,1^\circ\text{C}$ образцов 1- хлопковое
волокно**

С-6524; 2- новый селекционный сорт П-1; 3- новый селекционный сорт П-2;

Таблица 1. Поверхностные и объемные свойства хлопковых волокон различных селекционных сортов

Показатели качество	Сорт хлопкового волокна		
	С-6524	П-1	П-2
Емкость монослоя, X_m , г/г	0.0105	0.0219	0.0118
<i>Engineering Science and Materials: Technologies of textile raw materials</i>			
Суммарный объем пор, W_0 , см ³ /г	0,048	0,072	0,058
Радиус капилляров, χ_k, A^0	26,12	28,18	18,71
Степень кристалличности, %	84	84	86

Изучение поверхностных и объемных свойств сурового исходного сырья показывает, что новые сорта хлопкового волокна имеют более высокие поверхностные и объемные свойства по сравнению с широко культивируемым сортом и приближаются к натуральному шелку. Удельная поверхность и суммарный объем пор сорта П-1 намного выше, чем показатели белкового волокна. Новые сорта хлопкового волокна по этим показателям также отличаются между собой. Структура нового сорта хлопкового волокна П-2, по сравнению с П-1 имеет меньшие размеры пор, более плотно упакована и, соответственно, прочность выше и эти показатели подтверждаются относительно высокой степени кристалличностью.

Далее были наработаны пряжи из селекционных сортов П-1, П-2. Дана оценка прядильно-технологическим свойствам пряжи из селекционных сортов хлопка П-1, П-2, испытания проводились в сравнении с районированным сортом С-6524.

Таблица 2.

Физико-механические свойства пряжи из хлопковых волокон различных селекционных сортов.

Варианты, %	Линейная плотность, Т текс	Коэффициент вариации, CV %	Крутка кр/м	Разрывная нагрузка, сN	Коэффициент вариации, %	Относительная разрывная нагрузка, сN/текс	Удлинение при разрыве, %
С-6524	18,0	3,4	995,5	243,5	16,1	12,2	8,0
П-1	18,5	2,0	1049,2	252,4	12,3	13,64	6,3
П-2	18,6	1,8	748,00	258,7	12,66	13,97	6,98

Физико-механические показатели основной пряжи, линейной плотности 18,5 текс, выработанная из опытного хлопкового волокна П-1; П-2 с значением удельной разрывной нагрузки одиночной нити 13,5-13,97 сН/текс против 12,2 сН/текс и коэффициентом вариации по разрывной нагрузке 12,3-12,7% соответствовала первому сорту. Пряжа, выработанная из опытного волокна П-1, П-2 и контрольной селекции согласно ГОСТ 17-96-86, соответствовала уровню I-сорта, а - С-6524 соответствовала показателям II-сорта.

При переработке опытного волокна П-1, П-2 обрывность на прядильных машинах составила 3-4 обрыва на 8 веретенах в час против 4 обрывов из районированной селекции С-6524.

В процессе механической технологии при нагружении и деформации, протекают изменения первоначальной структуры материала, на всех уровнях включающей как обратимые, так и необратимые процессы.

В процессе колорирования одним из существенных факторов, определяющим значение сорбции красителя, является структура волокна и любые факторы, оказывающие влияние на структуру волокна, определяют количество сорбированного красителя.

Целлюлоза хлопковых волокон имеет аморфно-кристаллическое строение. Степень ее кристалличности составляет 0,6—0,8, а плотность кристаллитов достигает 1,56-1,64 г/см³. Рентгенографическим методом исследований показано, что степень кристалличности пряжи, полученной из волокнистого сырья с более высокой упорядоченностью в процессе переработки снижается. При этом относительно плотную структуру имеет пряжа из хлопкового волокна сорта С-6524.

Таблица 3.

Сорбционные характеристики пряжи из различных селекционных сортов хлопковых волокон

Пр	Емкость	Удельная	Суммарный	Радиус	Степень
	$\Delta_m, \text{г/г}$	$\Delta_{уд}, \text{м}^2/\text{г}$	$\text{см}^2/\text{г}$	$\text{км}, \text{А}^\circ$	ности
С-6524	0,0131	46,05	0,095	41,26	74
П-1	0,0119	42,07	0,088	41,87	57
П-2	0,0105	46,78	0,066	35,89	62

По сравнению с пряжей из хлопкового волокна селекционного сорта С-6524, пряжа из селекционного сорта П-1 имеет относительно низкую удельную поверхность, суммарный объем пор и степень кристалличности. Анализ результатов по изучению свойств пряж из хлопкового волокна разного селекционного сорта показывает, что на структурно-сорбционные свойства пряжи существенное влияние оказывает процесс формирования структуры пряжи.

Эксплуатационные свойства волокнистого материала определяются по его упруго-эластическим свойствам и тесно связаны с его молекулярной и, особенно, надмолекулярной структурой, условно состоящей из деформируемой (аморфной), недеформируемой (кристаллической) и переходной областей, которые определяют поведение волокна при деформациях.

Изучение одноцикловых характеристик текстильных материалов из волокон разной природы является косвенной оценкой структурообразования волокнообразующего полимера. В связи с этим были изучены изменения условных значений составных частей деформации наработанных образцов пряжи.

Таблица 4.

Составные части деформации образцов пряжи из различных селекционных сортов хлопковых волокон

Составные части деформации, %			
упругая	эластичная	пластичная	общая
пряжа из хлопкового волокна сорта С-6524			
40	30	30	100
пряжа из хлопкового волокна сорта П-1			
60,9	21,7	17,4	100
пряжа из хлопкового волокна сорта П-2			
62	16	22	100

Составные части деформации пряжи из хлопкового волокна разного селекционного сорта существенно отличаются между собой. Новые селекционные сорта П-1 и П-2 имеют более высокие упруго-эластические свойства по сравнению с культивируемым сортом С-6524. Результаты изучения составных частей деформации новых селекционных сортов показали, что у сорта П-1, имеющего относительно низкое значение степени

кристалличности, пластическая составляющая деформации, соответственно, на 5 % ниже, чем у сорта П-2.

Заключение. Проведен сравнительный анализ новых сортов тонковолокнистого хлопкового волокна сортов Порлок-1 (П-1), Порлок-2 (П-2) с районированным волокном сорта С-6524.

- С применением методов равновесной сорбции и рентгеноструктурного анализа установлено, что структура нового селекционного сорта П-2 по сравнению с П-1 имеет меньшие размеры пор, более плотно упакована, соответственно, прочность выше, эти показатели подтверждаются относительно высокой степенью кристалличности.

- С оценкой прядильно-технологических свойств пряжи показано, что пряжа, выработанная из опытного волокна П-1, П-2 и контрольной селекции согласно ГОСТ 17-96-86, соответствовала уровню I-сорта, а - С-6524 соответствовала показателям II-сорта.

- Результаты изучения составных частей деформации новых селекционных сортов показали, что у сорта П-1, имеющего относительно низкое значение степени кристалличности, пластическая составляющая деформации, соответственно, на 5 % ниже, чем у сорта П-2.

- По результатам полученных результатов видно, что в процессе создания и переработки текстильного материала структура волокнистого сырья, созданная природой, вносит свой вклад в формирование качественных показателей, а также эксплуатационных и товарно-потребительских свойств.

References:

1. Sh.Egamberdiev and others. Molecular characterization of Uzbekistan isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*. Journal of Plant Science and Molecular Breeding. 2013, 2:3. <http://dx.doi.org/10.7243/2050-2389-2-3>;
2. B.T.Campbell and others. Status of the global cotton germplasm resources. Crop Sciences 2010, Vol 50, P. 1161-1179. (Research Gate, 40) Impact Factor -1.58.
3. A.Abdullaev i dr. Molekulno-geneticheskiy analiz predstaviteley kolleksii tonkovoloknistogo xlopchatnika. Doklady Akademii Nauk Respubliki Uzbekistan. - Tashkent. 2014, №1, С. 80-85. (03.00.00. №6).
4. I.M.Muxammedov. Izuchenie plotnosti upakovki strukturnix elementov i poristosti nekotorig volokonnix materialov: Avtoref.kand. texn. nauk. - Tashkent, 1972. – S. 29.
5. X.Chen. Modelling and predicting textile behavior. Monografiya. Woodhead Publishing Limited, 2010. - 554 p. <https://www.twirpx.com/files/science/light/textile/technology/materials/>
6. D.P.Delmer, Y.Amor. Cellulose Biosynthesis. The Plant Cell. 1995. Vol.7. P.987-1000.,
7. Y.B.Grunin i dr. Modeli nadmolekulyarnoy strukturi selljulozi. Kafedra fiziki. Mariyskiy gosudarstvenniy texnicheskiy universitet. g. Kazan. Respublika Tatarstan. Rossiya. Butlerovskiye soobsheniya. 2010. T.20. №6.
8. Farzad Hosseinali, J.Alex Thomasson - Variability of fiber friction among cotton varieties: Influence of salient fiber physical metrics - Tribology International Volume 127, November 2018, Pages 433-445.
9. Addissu Ayele Eric Hequet, Brendan Kelly. The impact of fiber maturity on estimating the number of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) fibers per seed surface area- Industrial Crops and Products Volume 102, August 2017, Pages 16-22
10. Yanjun Zhang, Hezhong Dong. Yield and Fiber Quality of Cotton -Encyclopedia of Renewable and Sustainable Materials Volume 2, 2020, Pages 356-364.
11. M.Judith and others. Quantitation of cotton fibre-quality variations arising from boll and plant growth environments. European Journal of Agronomy 6 (1997) 191-204.
12. S.Greg, K.Sing. Adsorbsiya udelnaya poverxnost, poristost.-M.:Mir.1970.-S.407. (per.s angl. V.A. Eltekova, Y.A.Eltekova, pod.red. K.V.Chmutova).

Р.К. Джамолов, Т.Н.Корабельникова

АО "Пахтасаноат илмий маркази"

Annotatsiya. Maqolada rolikli rolgang parametrlarini optimallashtirish mezoniga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni aniqlash bo'yicha eksperimental tadqiqotlar natijalari tasvirlangan. Paxta xomashyosi silindrlari bo'ylab harakatlanish jarayonining matematik modelini optimallashtirish bo'yicha toliq omilli tadqiqotlar natijasida agrigatning maksimal ish unumdorligida parametrlarning maqbul qiymatlari aniqlandi.

Dastlabki eksperimental tadqiqotlar natijalariga ko'ra, optimallashtirish mezoniga ta'sir qiluvchi asosiy omillar U_1 qurilmaning ishunumi, U_2 roliklar orasidagan otuvchi chiqindidagi paxta bolaklarning nisbati aniqlandi. Ushbu mezonlarga ta'sir qiluvchi asosiy omillar quyidagilardir: roliklarning aylanish chastotasi V , roliklarning diametri D va roliklar orasidagi tirqish h .

Toliq omilli tadqiqotlar natijalariga ko'ra quyidagi maqbul qiymatlarni olamiz: rollakni aylanish chastotasi - $V = 14$ rpm, roliklar diametri - $D = 127$ mm va roliklar orasidagi tirqish - $h = 11$ mm.

Kalit so'zlar: Qabul qiluvchi qurilma, paxta xom ashyosi, rolikli rolgang, optimallashtirish, parametrlar, omillar, matematik model, unumdorlik, chastota

Annotation. The article describes the results of experimental studies to determine the main factors affecting the criterion for optimizing the parameters of the roller table rollers. As a result of multifactorial studies on optimization and compilation of a mathematical model of the process of movement of raw cotton along the rollers of the roller table, the optimal values of the parameters were determined, with the maximum productivity of the unit.

Based on the results of preliminary experimental studies, it was found that the main factors influencing the optimization criterion are the performance of the device U_1 , the proportion of volatiles falling out between the rollers in the waste U_2 . The main factors influencing these criteria are: the rotation frequency of the rollers V , the diameter of the rollers D and the gap between the rollers h .

According to the results of multifactorial studies, we take the following rational value as the rotation frequency of the rollers - $V = 14$ rpm, the diameter of the rollers - $D = 127$ mm and the gap between the rollers - $h = 11$ mm.

Key words: Receiving device, raw cotton, roller table rollers, optimization, parameters, factors, mathematical model, productivity, frequency.

Аннотация. В статье описываются результаты экспериментальных исследований по определению основных факторов, влияющих на критерий оптимизации параметров роликов рольганга. В результате многофакторных исследований по оптимизации и составления математической модели процесса движения хлопка-сырца по роликам рольганга определены оптимальные значения параметров, при максимальной производительности агрегата.

По результатам предварительных экспериментальных исследований установлено, что основными факторами, влияющими на критерий оптимизации, является производительность устройства U_1 , доля выпавших летучек между роликами в отходах U_2 . Основными факторами, влияющими на указанные критерии, являются: частота вращения роликов V , диаметр роликов D и зазор между роликами h .

По результатам многофакторных исследований, принимаем следующие рациональные значения: частота вращения роликов – $V = 14$ об/мин, диаметр роликов – $D = 127$ мм и зазор между роликами – $h = 11$ мм.

Ключевые слова: Приемоподающее устройство, хлопок-сырец, ролики рольганга, оптимизация, параметры, факторы, математическая модель, производительность, частота.

Введение: В настоящее время в технологическом процессе разгрузки и складирования хлопка-сырца повсеместно применяют транспортер ТЛХ-18, КЛП-650 и приемоподающие устройства марок ПЛА или ХПП-III [1,2, 3, 4, 5], конструктивные особенности, которых состоят в том, что в днище перегружателя для перемещения хлопкового сырья к элеватору применяется транспортерная лента.

Установлено, что в процессе работы вышеуказанных питателей в производственных условиях выявился ряд дефектов изготовления и конструктивных недостатков, затруднявших полноценную эксплуатацию машин. Наиболее существенный из них – осевое смещение барабанов элеватора и горизонтального транспортера. В ряде случаев происходило трение барабанов о стенки, что приводило к повышенному нагреву и загоранию хлопка. Недостатком данных конструкций является также затрудненная регулировка горизонтальной ленты, где даже хорошо отрегулированная лента смещается при высыпании хлопка из самосвальных тележек, край ее при этом заворачивается на барабан и рвется. Часто лента повреждается из-за острых кромок и заусенцов на настиле. Порча ленты происходит и при попадании посторонних предметов в пространство между ведущим и прижимным барабанами горизонтального транспортера.

Ввиду вышеописанных факторов возникает необходимость частой замены дорогостоящей транспортерной ленты. Вместе с тем из практики в производстве известно, что при низкой влажности хлопкового сырья происходит проскальзывание хлопка-сырца по ленте, что приводит к снижению производительности приемоподающего устройства и требует привлечения ручного труда.

Экспериментально-теоретические исследования: Для решения основной проблемы - надежности перегрузки хлопка авторами предлагается новая конструкция перегружателя хлопка-сырца на основе конструкции марки ХПП в днище, в которой вместо транспортерной ленты установлен роликовый рольганг с гораздо более длительным сроком эксплуатации рис.1 [6, 7, 8].

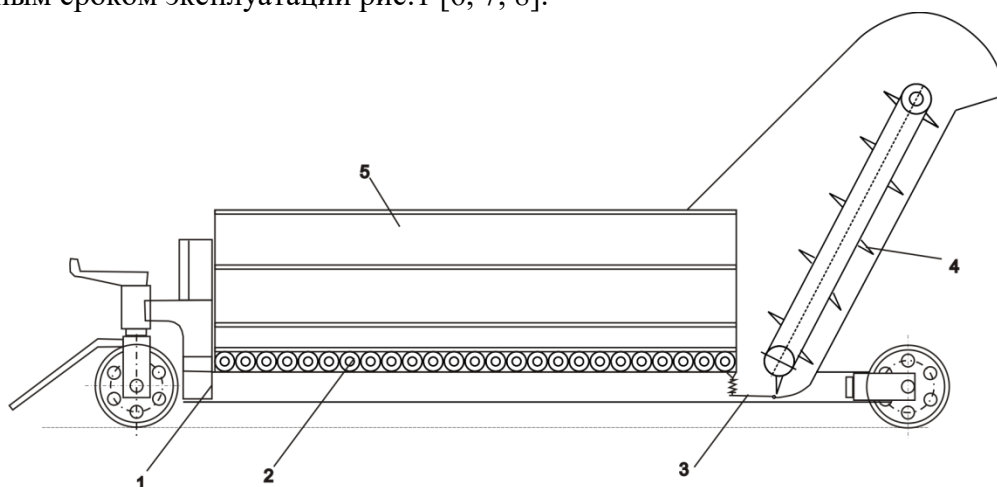


Рис.1. Усовершенствованное устройство для перегрузки хлопка-сырца

1 - рама, 2 - ролик-рольганговая платформа, 3 - очиститель-уловитель тяжелых примесей, 4 - наклонный транспортер, 5 - борт.

Устройство работает следующим образом. Хлопок-сырец из передвижного транспортного средства подаётся выгрузочной стороной к откидному борту и оттуда хлопок-сырец, падая на ролик-рольганг 2, продвигается к наклонному транспортеру

колками 4, где он захватывается, поднимается и сбрасывается в приемную воронку ленточного конвейера (в схеме не показано).

Для проведения экспериментов по определению основных параметров ролик-рольганга изготовлен стенд роликовой платформы рис.2.



Рис.2. Стенд рольганговой платформы

1-ролики, 2-цепная передача, 3-рама, 4-звездочки, 5-мотор-редуктор.

Привод роликов рольганга осуществляется электродвигателем мощностью 1,1 кВт, соединенный с муфтой редуктора Р-100 и через цепную передачу с шагом 25,4 мм осуществляется вращение роликов рольганга с изменением скоростных режимов в пределах 0-30 об/мин. Изменение скорости вращения роликов осуществляется посредством частотного преобразователя двигателя.

Стеновая установка работает следующим образом. Хлопок-сырец из бункера накопителя подаётся на платформу рольганга. Выгруженный на платформу хлопок-сырец посредством ролик-рольганга продвигается по направлению к выходу. При этом по методике [9, 10] измеряли время прохождения хлопка по длине роликовой платформы для определения скорости проходимости по роликам. Эксперименты проводились с изменением роликов, которые изготовлены диаметром 102, 127, 152 мм (рис.3).



Рис.3. Экспериментальные ролики

Анализ результатов: По результатам предварительных экспериментальных исследований установлено, что основными факторами, влияющими на критерий оптимизации является производительность устройства Y_1 , доля выпавших летучек между роликами в отходах Y_2 . Основными факторами, влияющими на указанные критерии являются: частота вращения роликов V , диаметр роликов D и зазор между роликами h . В задачу оптимизации входило составление математической модели процесса движения хлопка-сырца роликов рольганга и определение оптимальных значений факторов, при которых производительность агрегата свыше 25 тонн/час.

Для проведения экспериментов по априорным данным и по выбранному плану B_3 , в соответствии с задачей исследований, были выбраны основные уровни факторов и интервалы их варьирования, реализуемые в опытах. Исходя из установленных в предварительных опытах зависимостей, выбраны следующие уровни факторов и интервалы их варьирования (таблица 1).

Таблица 1.

Уровни факторов и интервалы их варьирования

Факторы	Ед. измерения	Обозначения факторов		Интервал варьирования	Уровни варьирования факторов		
		Натуральные	кодированные		нижний – 1	основной 0	верхний + 1
1. Частота вращения роликов	Об/мин	V	X_1	8	8	16	24
2. Диаметр роликов	мм	D	X_2	25	102	127	152
3. Зазор между роликами	мм	h	X_3	5	6	11	16

При проведении экспериментальных исследований был выбран план многофакторного эксперимента B_3 второго порядка [11, 12]. Число различных опытов равно 14; число повторностей - 3; число факторов - 3.

Обработка экспериментальных данных проводилась на ПЭВМ по программе для множественного регрессионного анализа. Проверка гипотезы однородности дисперсии при одинаковом числе повторных опытов осуществлялась с помощью критерия Кохрена, а значимость коэффициентов регрессии - критерием Стьюдента с доверительной вероятностью 95%. Адекватность модели процесса, т.е. пригодность уравнения регрессии для описания параметров оптимизации, проверяли по критерию Фишера - F . Модель адекватна если: $F_{расч.} < F_{табл.}$.

В результате обработки экспериментальных данных с использованием компьютерного программного обеспечения были получены следующие уравнения регрессии, которые адекватно описывают процесс прохождения хлопка-сырца по роликам:

- по производительности устройства:

$$Y_1 = 30.38543 + 1.30X_1 - 0.33333X_2 - 3.80209X_1X_1 - 1.96875X_2X_2 - 0.31250X_2X_3 - 2.05209X_3X_3;$$

- по прохождению летучек между роликами в отходах:

$$Y_2 = 1.20625 + 0.52333X_2 + 0.36042X_1X_1 + 0.29375X_2X_2 + 0.44375X_3X_3.$$

Задача оптимизации была решена с использованием современных компьютерных программ с помощью методов случайного поиска и получены оптимальные решения, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оптимизации

Значения факторов	X ₁	X ₂	X ₃
Кодированные	-0,2526	0	-0,0274
Натуральные	13,979	127,000	10,863
Округленные	14	127	11

Выводы:

1. По результатам предварительных экспериментальных исследований установлено, что основными факторами, влияющими на критерий оптимизации является производительность устройства Y_1 , доля выпавших летучек между роликами в отходах Y_2 . Основными факторами, влияющими на указанные критерии являются: частота вращения роликов V , диаметр роликов D и зазор между роликами h .

2. В результате многофакторных исследований по оптимизации и составлении математической модели процесса движения хлопка-сырца по роликам рольганга определены оптимальные значения параметров, при максимальной производительности агрегата: частота вращения роликов $-V=14$ об/мин, диаметр роликов $-D=127$ мм и зазор между роликами $-h=11$ мм.

References:

1. Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha qo'llanma. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ, T. 2019 g., - s. 338-342.
2. Sh.N.Alakbarov. Peregrujatel xlopka peredvijnoy marki XPP, Xlopkovaya promishlennost, № 6, 1978 g., - s.19-20.
3. A.D.Sapon «Lentochniy pitatel PL», Xlopkovaya promishlennost, 1965, № 1.
4. N.Karimov, R.Murodov, X.Axmedxodjayev Issledovaniye protsessa videleniya sornix primesey pri priyemke xlopka-sirsa, Xlopkovaya promishlennost, №2. 1986 g., s.11.
5. L. Xabibulayev, X.T. Axmedxodjayev. Modernizatsiya lentochnogo pitatelya XPP s selyu ochistki xlopka-sirsa pered buntovaniyem, «Xlopkovaya promishlennost» referativniy nauchno-texnicheskiy sbornik, 1988 g., №2, s.15.
6. T.N.Korabelnikova, R.K.Djamolov. Usovershenstvovaniye priyemopodayushhego ustroystva xlopka-sirsa, Universum: Texnicheskiye nauki: elektr. nauchn. jurn. 2021 № 2(83), – s.48-51.
7. R.K.Djamolov, T.N.Korabelnikova. Novaya konstruksiya peredvijnogo ustroystvo dlya priyemki xlopka-sirsa//paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g'oyalari va ishlanmalari. Respublika ilmiy – amaliy onlayn tezislari to'plami. T-2020 g. - s. 15-17.
8. T.M.Kuliyev. Patent na izobreteniyе №IAP 20190338Z.
9. V.G.Volf. "Statischeckaya obrabotka opitnix dannix". M. Kolos, 1966 g. s. 254.
10. G.V.Vedinyapin. "Obshaya metodika eksperimentalnogo issledovaniya i obrabotka opitnix dannix". M., Kolos, 1973g.-184 str.
11. M.Augambayev i dr. Osnovi planirovaniya nauchno-issledovatel'skogo eksperimenta. Ukituvchi, T-2011, - s.336.
12. M.I.Yudin. Planirovaniye eksperimenta i obrabotka yego rezultatov, Monografiya. – Krasnodar: KGAU, 2004 g. – s.239.

Ф.Б.Исмойилов, Ж.Б.Жураев

Tashkent Institute of Textile and Light Industry, The Bukhara Engineering-Technological

Аннотация. В статье приведены сведения о развитии предприятий первичной обработки шерсти, а также количество полученного шерстяного сырья в Республике Узбекистан. Приведены сведения о свойствах полученного шерстяного сырья в Республике Узбекистан и за рубежом.

В статье проанализирован процесс трепания шерсти. Описаны недостатки трепальной машины 2БТ-150-Ш, применяемой в процессе разрыхления шерсти. Для эффективного разрыхления шерстяного сырья предложена усовершенствованная трепальная машина. Приведены результаты экспериментального исследования трепания шерсти на базовой и усовершенствованной машинах.

Ключевые слова: шерсть, трепание, разрыхление, барабан.

Abstract. The pack contains information about the development of enterprises for the primary processing of wool, as well as the amount of raw wool obtained in the Republic of Uzbekistan. Information on the properties of the obtained woolen raw materials in the Republic of Uzbekistan and abroad is given.

The article analyzes the process of ruffling of wool. The disadvantages of the scutching machine 2BT-150-Sh, used in the process of loosening wool, are described. For effective loosening of woolen raw materials, an improved scutching machine is proposed. The results of an experimental study of wool ruffling on the basic and advanced machines are presented.

Keywords: wool, ruffle, loosening, drum.

Введение. В Узбекистане реализуется ряд комплексных мер по восстановлению и развитию каракулеводства и переработке шерсти путем создания новых современных предприятий.

Процесс первичной обработки шерсти включает в себя приемку по количеству и качеству, сортировку, трепание (очистку) и промывку.

В настоящее время в Республике Узбекистан разработаны многие постановления о развитии текстильной промышленности, уделяют большое внимание качеству продукции. Полученное шерстяное сырье считается натуральным волокном. Для развития качественного шерстяного сырья привлечены зарубежные инвестиции по областям Республики Узбекистан, уделяют большое внимание для модернизации предприятий по переработке шерсти.

По статистическим данным по состоянию на 1 января 2018 г во всех хозяйствах Республики Узбекистан выращено 20330 тысяч голов овец и коз. Если с каждой овцы и козы в среднем состричь 1 кг шерсти, то в итоге получим 20330 тонн шерсти. Из собранной шерсти 15-20% перерабатывается в Республике Узбекистан.

В настоящее время только в объединение «Каракулеводство» в специализированных субъектах выращивают 1 млн 100 тысяч голов овец каракулевой породы. В нынешнем году ожидается получить 1 тыс 700 тонн шерсти[1].

Шерсть бывает состриженной с живой скотины и соскобленной с кожи. Химическим методом соскабливания с кожи получается шерсть с испорченными природными качествами и она широко не используется.

На первичном перерабатывающем предприятии шерстяное сырье, состриженное со скота классифицируются по качеству.

Шерстяное сырьё берётся, в основном, с овец в Республике Узбекистан. Сырьё с других животных: таких как коза, верблюд, олени, получают в малых количествах.

В хозяйствах, в основном, получают овцы каракулевой породы и это составляет 68% от получаемого шерстяного волокна в Узбекистане.

С овец шерстяное сырьё состригается 2 раза в год (весной и сенью). Полученная весной шерсть бывает мягкой. В текстильной промышленности такая шерсть имеет хорошие прядильные свойства и считается дороже. При стрижке шерсти с овец учитывается порода, так как овцы различной породы имеют разные показатели (длина, цвет, известость). Даже каждая овца по телосложению имеет разное шерстяное сырьё.

До настоящего времени с помощью классификации и по (системам) эталонам изучается разновидность шерстяного сырья. Известость шерсти определяется методом Бадфорда и разбиваются на 14 классов. Только этим методом изучают тонины волокон, но нельзя определить свойства шерстяного сырья.

В составе шерсти состриженной весной с овец каракульской породы имеются грубые и мертвые волокна, поэтому их классифицируют по методу Бадфорда.

Еще один из методов по классификации шерсти “Азов” в первые изобретен в Германии. С помощью метода “Азов” исследуются пробы шерсти, имеющие штапельные длины 1 см. Насколько тоньше шерстяные волокна, настолько больше количество известости шерсти.

В настоящее время в Узбекистане и в Средней Азии при определении параметров шерсти используют классификации промышленности.

Имеются 13 классификаций по качеству (по показателям тонины шерсти)

Таблица 1

Шкала тонины шерсти по классификации промышленности в Средней Азии

Качество	Средняя тонина по расчёту микрометр (мкм от-до)	Качество	Средняя тонина по расчёту микрометр (мкм от-до)
80	24,5—18,0	48	31,1—34,0
70	18,1—20,5	46	34,1—37,0
64	20,6—23,0	44	37,1—40,0
60	23,1—25,0	46	40,1—43,0
58	25,1—27,0	35	43,1—55,0
56	27,1—29,0	32	55,1—67,0
50	29,1—31,0		

Стриженная осенью в Республике Узбекистан шерсть некачественная. Основной причиной является порода овец и климат области. В Узбекистане климат жаркий, поэтому в составе шерсти бывает много пота, жира и загрязнений. Из-за жаркого климата и низкой влажности состав волокна шерсти сушится и становится хрупким.

Стриженная осенью шерсть классифицируется по промышленности и по этой классификации разделяется на две группы:

1. Однородные волокна (тонкий, полутонкий, полугрубый и однородные грубые волокна) шерсти;
2. Смешанная (смешанные волокна, полугрубый, плоская смешанная шерсть и неровное грубое волокно, слишком неровное грубое смешанное волокно) шерсть.

В определении тонины стриженной весной смешанной шерсти при использовании промышленной классификации входят следующие типы (таблица 2).

Классификация тонины разно-волокнистой шерсти

Наименование сортов	Средняя тонина по расчёту микрометр (мкм от-до)
Высший (экстра) сорт	24,1—29,0
1 сорт	29,1—34,0
2 сорт	34,1—38,0
3 сорт	38,1—45,0
4 сорт	46,1 и выше

При сортировке тонины шерсти, значение имеет только средняя тонина и ровнота[2].

Физико-механические свойства характеризуют шерстяные волокна с внешней стороны и объясняют происходящие в них физические явления.

Извитость шерсти. Под извитостью понимается отклонение волокна по длине в стороны от осевой прямой линии, проходящей через центр извитков.

Извитость шерсти у овец разных пород различна и зависит от плотности кожи и других ее свойств. Она тесно связана с тониной шерсти и может служить косвенным показателем тонины шерсти овец данной породы. Извитость определяется количеством извитков на 1 см длины волокна.

Различные шерстяные волокна имеют разную извитость. У пуховых волокон извитки самые мелкие, на 1 см длины приходится до 12—13 извитков. Остевые волокна извиты слабо, один извиток у них занимает 2—3 см длины волокна. Кроющий волос извитости не имеет или образует одну дугу во всю свою длину.

Извитость характеризуется формой, характером и степенью извитости.

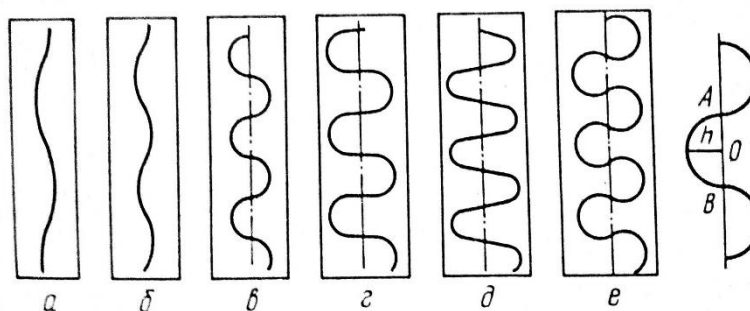


Рис 1. В однородной шерсти различают следующие основные формы извитости а-гладкий, б-плоский, в-нормальный, г-высокий, д-сжатый (маркиртный), е-петлистый:

гладкая извитость характеризуется незначительной высотой и увеличенным основанием дуг извитка, свойственно огрубленным волокнам;

плоская извитость характеризуется несколько большей высотой извитка, чем гладкая, свойственна длинной (гребенной) шерсти средней тонины;

нормальная извитость характеризуется извитками, по форме близкими к полуокружности. Высота дуги извитка h равна AO , т. е. половине основания дуги AB . Такая форма извитости свойственна шерсти только чистопородных тонкорунных овец;

высокая извитость характеризуется примерно равными по величине высотой и основанием извитка, свойственно шерсти овец мериносовых пород, для гребенного прядения нежелательна;

сжатая (маркиртная) извитость имеет извитки, у которых высота больше основания, свойственна овцам слабым и малопродуктивным;

петлистая извитость («нитка») имеет форму распущенной трикотажной нити. Высота дуг извитков сильно увеличена, а основание уменьшено. Такая извитость

характерна для шерсти ослабленных, переразвитых овец. Шерсть - «нитка» имеет пониженную прочность и нежелательна для прядения [3].

Длина волокна один из основных параметров шерстяных волокон. Длиной волокна шерсти называется расстояние между концов волокон. Насколько длиннее волокно настолько тоньше поперечное сечение получаемой нити в прядильном производстве. Поэтому при сортировке шерстяного сырья уделяется внимание длине волокон [4].

Стриженное шерстяное сырье у овец разных пород различно по всему телу по свойствам (тонкость, длина, извитость, цвет, прочность, шерсти, жира, процентное содержание инородного материала). На рис. 2 показана схема примерного распределения однородной шерсти в руне. Наиболее тонкая шерсть находится на передних лопатках и на боках животного. На спине и на задних лопатках шерсть несколько грубее. У хвостовой части руна и на шее шерсть, как правило, менее тонкая и более засорена.

При сортировке толщину волокон однородной шерсти и ее качество определяют на глаз по извитости, а сорт неоднородной шерсти устанавливают по содержанию пуха и характеру косиц.

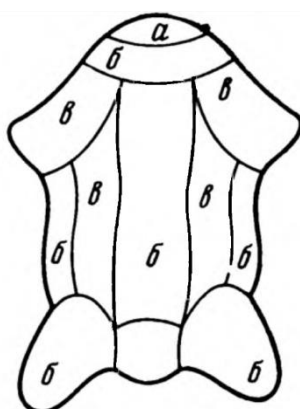


Рис. 2. Схема примерного распределения шерсти в руне по сортам:

а — 56^к; *б* — 60^к; *в* — 64^к

Сортировка шерсти — весьма ответственная операция. Качество сортировки зависит от квалификации сортировщицы. При индивидуальном методе сортировки норма выработки сортировщицы составляет, кг/ч: для мериносовой шерсти 45-50; помесной однородной — 60—65; помесной неоднородной 70-80, грубой 100 -120.

Мериносовые шерсти разделяются государственным стандартом на 4 группы (по длине)

1: свыше 70 мм, 2:50-70 мм, 3:40-50 мм, 4:25-40 мм.

Данные изучения классификации шерсти в мировом масштабе приведены в следующей таблице (3-таблица).

Классифицируют 4 основных группы источников получения шерсти: овцы, козы, верблюды, кроличий пух. Характеристика некоторых видов шерсти приведена в таблице:

Таблица 3

Тип шерсти	Класс тонины	Тонина шерсти, мкм
Экстра тонкая	80	14,5-18,14
Супер тонкая	70	18,15-20,59
Тонкая	64	20,6-22,04
Полутонкая	62	22,05-23,49
Полутонкая	60	23,5-24,94
Полутонкая	58	24,95-26,39
Полутонкая	56	26,40-27,84

Полутонкая	54	27,85-29,29
Полутонкая	50	29,3-30,99
Грубая	48	31,0-32,69
Грубая	46	32,7-34,39
Грубая	44	34,4-36,19
Очень грубая	40	36,2-38,09
Очень грубая	36	38,10-40,2
Очень грубая	32	> 40,20

В производственных условиях тонины шерсти определяют органо-лептически, для чего из разных участков руны отбирают 3-5 штапель ков. Каждый поочередно берут большим и указательным пальцами обеих рук за концы, расправляют до образования сетки и просматривают для определения тонины волокон, уравниности тонины по зонам штапеля. При определении класса тонины однородной шерсти иногда (при разногласиях и др.) пользуются эталонными образцами шерсти. Для более точного определения тонины шерсти пользуются лабораторным методом, при котором диаметр поперечного сечения шерстяного волокна определяют под микроскопом или ланаметром и выражают в микрометрах. [5]

Таблица 4

Основные свойства перерабатываемых шерстяных волокон по государствам

Шерсть (волокно)	Животное	Основные страны- производители	Основные свойства волокна	
			Тонина, мкм	Длина, мм
Альпака и лама	Животные из семейства лам	Перу, Чили	20-34	80-120
Викунья верблюжья	Верблюды одногогорбые и двугорбые	Китай, Монголия	10-30 19-25	30-50 25-125
сарлычья	яки	Гималайский регион	18-20	30-50
шерсть яков) кашемир	Кашмирская порода коз	Китай, Монголия, Иран	12,5-21	25-90
Кашгора мохер	Помеси ангорская порода коз	ЮАР, США, (штат Техас) Турция, Китай, Австралия, Новая Зеландия	19-23 24-46	50-60 75-100
Мериносовая овечья	Различные мериносовые породы	Австралия, Новая Зеландия, ЮАР и др	17-24	75-100

Целью трепания шерсти является ее разрыхление, разделение крупных клочков на мелкие, удаление из шерсти пыли и очистка ее от сорных примесей. При разрыхлении создаются благоприятные условия для перемешивания волокон, уменьшаются усилия, действующие на иглы и волокно в процессе чесания, благодаря чему волокна меньше обрываются и увеличивается срок службы гарнитуры рабочих органов чесальных машин. Рыхление шерсти производят на трепальных машинах и разрыхлительно-трепальных агрегатах [2,3].

Анализ конструкции существующей трепальной машины шерсти. В промышленности широко применяется двухбарабанная трепальная машина 2БТ-150-III (рис.4).

Эта трепальная машина имеет ряд технологических недостатков:

- неравномерное питание шерсти при трепании;

- при трепании происходит обратное протаскивание шерсти колковыми барабанами по поверхности колосников, приводящее к ухудшению и потерям массы волокна;

- сырьё (масса шерсти), набросанное на транспортерную ленту 1, подаётся на питающий валик 2 без предварительной обработки, т.е. набросанные комки волокна имеют разную толщину, волокна между собой хаотично перемешаны, что сильно затрудняет обрабатываемость на рабочих органах машины. Если посмотреть траекторию движения массы волокон между питающими валиками видно, что первый колковый барабан 4 захватывает большую, необработанную массу волокон шерсти, которые очень затрудняются в прохождении между колковым барабаном и колосниковыми решётками.

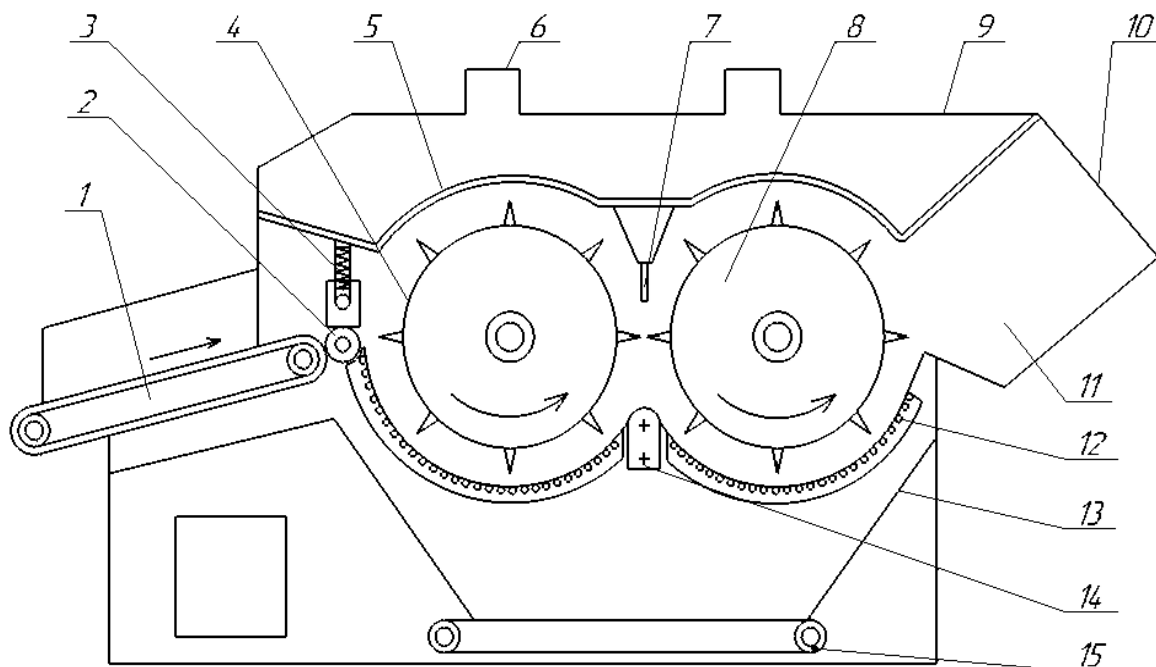


Рис. 4. Трепальная машина 2БТ-150-Ш

1-транспортер, 2-питающий валик, 3-пружина, 4,8-колковые барабаны, 5-перфорированная сетка, 6-патрубок, 7-подвижные колки, 9-корпус, 10- козырёк, 11- выходное отверстие, 12-колосниковая решетка, 13- бункер, 14- стойка, 15- транспортер.

Усовершенствованная трепальная машина. Для повышения степени разрыхления шерсти, повышения степени параллелизации волокон и увеличения очистительного эффекта разработана усовершенствованная трепальная машина (рис.5).

Усовершенствованная трепальная машина включает: пары рифлёных валиков 1, 2; питающий столик 3; рифлёный валик 4; колковые барабаны 5, 7, колосниковые решетки 8,12; съемный валик 9; отсекатели 10, 11; 12 перфорированная сетка 12; питатель 14; пластина 15; выходной патрубок 16, изогнутый заострённый колок 13. Автопитатель настигает невытую шерсть на питатель 14, равномерным слоем. Этот слой шерсти далее поступает на пары рифлёных валиков для уменьшения толщины слоя шерсти. Для этого, слой зажимается первой вытяжной рифленной парой 1, вращающейся навстречу друг другу со скоростью V и далее слой идет на такую же вторую вытяжную пару 2, вращающуюся со скоростью V_1 большую, чем скорость V . За счет этой разницы волокна в слое шерсти, зажатые второй вытяжной парой, вращающейся со скоростью V_1 , большей, чем скорость V первой вытяжной пары, приобретая скорость V_1 частично вытягиваются из слоя.

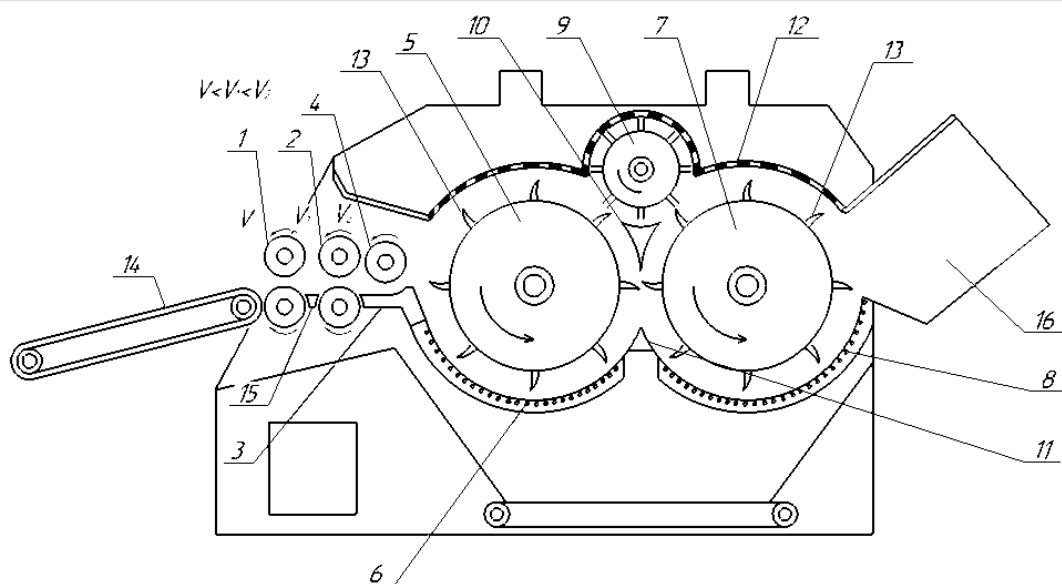


Рис 5. Усовершенствованная трепальная машина

Такая вытяжка приводит к тому, что слой шерсти становится тоньше. Процесс вытяжки приводит к частичной параллелизации волокон шерсти в слое. Частичная параллелизация происходит из-за перемещения волокон относительно друг друга (в слое шерсти волокна находятся в хаотичном состоянии). Для осуществления процесса вытягивания волокон, расстояние между парами рифлёных валиков должно быть больше длины шерстяных волокон (при меньшем расстоянии будет происходить обрыв волокон). Для того, чтобы между вытяжными парами волокна не падали вниз, слой волокон проходит по поддерживающей пластине 15. После второй вытяжной пары слой волокон шерсти поступает на питающий столик 3 и при перемещении слоя в сторону колкового барабана 5, слой волокон зажимается вытяжным валиком, вращающимся со скоростью V_2 большей, чем скорость V_1 предыдущей пары валиков. В зоне между валиками 2 и 3, процесс вытягивания также осуществляется, и приводит к ещё большему уменьшению толщины слоя и параллелизации в нем волокон шерсти. Далее колос 13 колкового барабана 5 захватывает пучок волокон из слоя шерсти, зажатого на питающем столике 3, и протаскивает его по колосникам в колосниковой решётке 6, где из этого пучка за счёт ударного процесса о колосники. При встряхивании таких пучков, происходит ещё большее разукрупнение пучков волокон и вытряхивание из них сорных примесей. Далее эти пучки волокон, удерживаемые колками 13 барабана 5, должны за счёт центробежной силы сойти с колков, если заканчиваются ряды колосников. Для предупреждения такого отрицательного явления, между первым 5 и вторым 7 колковыми барабанами в нижней боковой их части устанавливается отсекатель 11. Пучки волокон, перемещающиеся далее вверх, снимаются с колков колкового барабана 5 съёмным валиком 9 (его лопастями или щетками) и передаётся на следующий колковый барабан 7, где процесс трепания пучков волокон шерсти повторяется. Верхний отсекатель 10 предназначен для того же, что и нижний 11, а также предохраняет от ухода в отходы ту часть пучков волокон, которая не смогла перейти на колковый барабан 7. Такие пучки возвращаются съёмным валиком 9 на повторную очистку. После окончания процесса протрепывания волокон, они сбрасываются с колков барабана 7 и уходят в выходной патрубок 16.

Достижение уменьшения толщины слоя шерстяных волокон в рифлёных валиках, принудительная передача перерабатываемого материала с одного барабана на другой, повышает параллелизацию волокон и степень очищения шерсти от посторонних примесей [4, 5, 6].

Экспериментальная часть. Эффективность трепания оценивают степенью разрыхления шерсти, снижением массы клочков, потерями при очистке шерсти от сорных примесей и степенью укорочения волокон [7].

Для определения этих показателей, были проведены сравнительные экспериментальные исследования по методике, разработанной в работе [7]. Полученные результаты приведены в таблице 5.

Показатели оценки эффективности трепания.

Таблица 5.

№	Показатели	Базовая машина	Усовершенствованная машина
1	Степень разрыхленности, %	65	77
2	Потери шерсти при очистке от сорных примесей, %	4,0	3,1
3	Степень очистки от растительных примесей, %	13	21
4	Степень укорочения длины волокон, %	0,9	0,7

Заключение. Анализ полученных результатов показывает, что по сравнению с базовой машиной, в усовершенствованной машине степень разрыхленности на 12 % и степень очистки от растительных примесей на 8 % выше, а потери шерсти при очистке от сорных примесей на 0,9 % и степень укорочения длины волокон на 0,2 % меньше, чем в базовой машине. Это ведет к улучшению протекания технологического процесса на следующих технологических переходах.

References:

1. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan. №UP-6059 02.09.2020 “O merax po dalneyshemu razvitiyu shelkovodstva i karakulevodstva v Respublike Uzbekistan”
2. Y.Y. Lipenkov Pryadeniye shersti Moskva “Legkaya industriya” 1979.
3. Gorbunova L.S., Rogachev N.V., Vasileva L.G., Koldaev V.M. “Primary processing of wool” book “EASY AND FOOD INDUSTRY” book Moscow 1981 y.
4. F. Ismoyilov, Sh. Khakimov, M. Khodjayeva Loosening wool machines International Journal of Recent Technology and Engineering.- India, Volume-8 Issue-4, November 2019. – pp. 3650-3655.
5. Khakimov SH.SH, Ismoyilov F.B. Analysis of the properties of wool raw materials obtained in Uzbekistan // “International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. International Journal of Science. Vol. 6, Issue 6, June 2019”
6. Pechnikova A.G. Sovershenstvovaniye texnologii i oborudovaniya dlya pererabotki otxodov sherstyanogo proizvodstva Diss... kand. tex. nauk. – Ivanovo: IGTA, 2004. – 178 s.
7. Sherst polugrubaya i grubaya neodnorodnaya mitaya sortirovannaya Gost 26588-85 Izdaniye ofitsialnoye Pereizdaniye iyun 1997 g. s Izmeneniyem № 1, utverjdenim v dekabre.
8. Patent UZ №FAP 01555. Junni titish mashinasi / Ismoyilov F.B, Xakimov SH.SH, Tursunov X.K, Oymirova F.I, Elmonov S.M.// Rasmiy axborotnoma.-2021.-№11.
9. <https://valjanie.com/klassifikatsiya-i-svoystva-shersti/>
10. [https://www.undp.org/content/dam/bosnia_and_herzegovina/docs/Research & Publications.](https://www.undp.org/content/dam/bosnia_and_herzegovina/docs/Research%20&%20Publications)

D.T.Nazarova, S.A.Xamraeva

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotatsiya. Maqolada to'qimachilik sanoati korxonalarning asosiy mummolaridan biri bo'lgan aralash tarkibli matolar ishlab chiqarishda ularning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash uchun ishqalanishga chidamliligini baholash orqali cho'zilishga mustahkamligi tahlil qilish usuli ishlab chiqilganligi to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Iste'molchilar talabi va didini qondirish uchun yuqorida qayd etilgan xususiyatlarni yaxshilash maqsadida sifatli ip va matolar olish nafaqat paxta tolasini kimyoviy tolalar bilan aralashtirish orqali, balki "Rogoz" o'simligi tolasini paxta tolasiga aralashtirish yo'li orqali erishish har tomonlama qulay ekanligi bayon etilgan. Aralashma tarkibli yangi tabiiy tolali matoni va matoni sifat ko'rsatgichlari yuqoriligini aniqlash uchun maxsus kiyimbopligini nazariy va eksperimental baholash orqali erishilgan. Matoning deformatsiyalanish jarayonida tanda va arqoq iplaridagi nuqtalarning o'zaro aloqa holatlarini va iplarning tarkibiy tuzilishini tahlil qilishga asoslangan bo'lib, bunda bu nuqtalarda siljish holati ro'y bermasligi aniqlangan.

Аннотация. В статье изложены сведения о разработке метода анализа прочности при растяжении, для оценки стойкости тканей к истиранию с целью улучшения физико-механических свойств при разработке тканей со смешанной структурой, являющейся одной из основных проблем предприятий текстильной промышленности.

Кроме того излагается о том, что при выработке качественных нитей и тканей целесообразным является выработка нитей и тканей не только путём смешивания хлопкового волокна с химическими волокнами, но также имеется широкая возможность выработки качественных нитей и тканей путём смешивания волокна растения «Рогоз» с хлопковым волокном.

При проведении теоретических и экспериментальных исследований доказано, что выработанная ткань с новым натуральным волокном является специфической, что учтено при оценке достоверности качественных показателей. Изложена взаимосвязь точек основных и уточных нитей в процессе деформации ткани, а также обоснована структура (строение) нити. Определено, что в этих точках отсутствует скольжение точек.

Ключевые слова. Хлопко-рогозовое волокна, основная и уточная нити, ткань для специальной одежды, физико-механические особенности, симметричное удлинение по двум осям, теоретический и исследовательский анализ, уравнения регрессии.

Annotation. The article provides information on the development of a method for analyzing strength in assessing the resistance of fabrics to abrasion in order to improve physical tension, for mechanical properties in the development of fabrics with a mixed structure, which is one of the main problems of enterprises in the textile industry. In addition, it is stated that, in the production of high-quality threads and fabrics, it is advisable to produce threads and fabrics not only by mixing cotton fiber with chemical fibers, but also there is a wide possibility of producing high-quality threads and fabrics by mixing the fibers of the Rogoz plant with cotton fibers. During theoretical and experimental studies, it has been proved that the developed tissue with new natural fiber is specific, which is taken into account when assessing the reliability of quality indicators. The relationship between the points of the warp and weft threads in the process of deformation of the fabric is stated, and the structure (structure) of the thread is substantiated. It is determined that at these points there is no point sliding.

Keywords. Cotton and cattail fiber, warp and weft yarns, fabric for special clothing, physical and mechanical features, symmetrical elongation along two axes, theoretical and research analysis, regression equations.

Introduction. The "Comprehensive program for the development of cotton processing and spinning, textile enterprises on the basis of attracting foreign investment and bank loans for 2019-2020" has been developed. The implementation of the program provides for the in-depth development of the textile industry, saving cotton fiber and the production of high-quality yarns and fabrics with a mixed structure, expanding assortment groups, making a contribution to provide the global market with finished export products.

It is known that fabrics have peculiar physical and mechanical properties. Along with this, the structure of fibrous materials and threads is assessed [1,2,3]. Analysis is required to determine the cause of tissue deformation in many directions when taking into account stretching in some parts of special clothing in the presence of quality indicators of threads and fabrics. The development of high-quality threads and fabrics in order to improve the above-mentioned properties, as well as to meet consumer demand, can be carried out not only by shifting cotton fiber with chemical fibers, but also by shifting the fiber of the "Rogosa" plant with cotton fibers. Which is comprehensively beneficial.

Theoretical research. A theoretical assessment of special clothing is required to determine the reliability of the quality indicators of fabrics and fabrics with a new natural fiber with a displaced structure.

To accomplish this task, a preliminary examination of a tissue sample with a new natural fiber with a displaced structure is required. Only after that it will be widely used in production. Therefore, regression equations have been introduced to determine the stretching of the fabrics of special clothing under the two directions developed by mixing the fiber of the "Rogosa" plant with cotton fiber [4-6]:

$$L_{(t)} = 204,4 + 1,87X_1 - 2,45X_2 + 0,183 X_1X_2 - 4,31X_1^2 - 4,5X_2^2 \text{ on the body}$$

$$L_{(a)} = 205,5 + 0,34X_1 + 1,73X_2 - 1,58X_1X_2 - 2,44X_1^2 + 3,033X_2^2 \text{ on the back}$$

According to the studies of the physical and mechanical properties of fabrics produced by mixing cotton fiber with the new natural fiber of the plant "Rogosa" and according to the research results, a sharp difference in tissue elongation during its stretching was found when compared it according to the Fisher criterion.

Experimental research. In the process of production and use of clothing, the fabric undergoes tensile deformation simultaneously in several directions.

For the rational use of tissues, it is necessary to have information about the loss of strength during its abrasion, about the deformation of tissues in different cases.

A method has been developed for calculating the change in the geometry of the fabric stretching on the same plane in different directions.

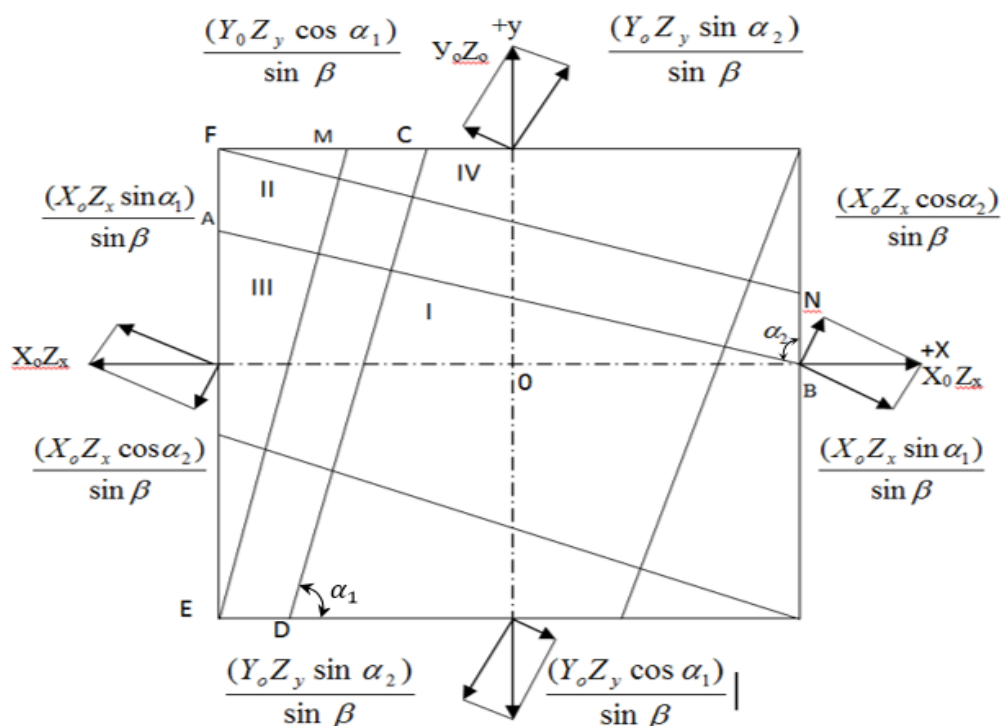
The technique is based on the analysis of the positions of the points of contact between the warp and weft threads during deformation, and it is assumed that there is no slippage at these points.

The calculation uses the basic provisions of vector algebra [7-10].

Let us carry out a theoretical analysis using the example of biaxial stretching of tissue samples, in a sample cut at an angle to the warp threads ($0 < \alpha < 90^\circ$), we can distinguish a number of zones formed by systems of threads with different types of fastening in the clamps of the tensile machine (I, II, III, IV) (fig-1). The nature of deformation in different zones is different.

The tissue sample is simultaneously subjected to stretching in two mutually perpendicular directions with specified relative elongations Z_x and Z_y . The threads that are closed when stretched do not change. They stay straight. Let us introduce the following notation.

Point 1 refers to zone I. It is the intersection point of yarn AB and SD. Point 2 refers to zone III and is the intersection of the AB and EF strands. Point 3 refers to zone II and is the intersection of the threads EF and MN.



1-picture. Deformation scheme of the sample tissue ($0 < \alpha < 90^\circ$)

Analysis of the tissue structure shown in Figure 1 allows one to obtain an expression for the angle, which is common for all three zones [11-14].

The value of the angles in relation to the zone will be different, that is, depending on the zone within which the point is viewed, it will be different.

$$\beta = 90^\circ + \alpha_1 - \alpha_2 \quad (1)$$

We sat back, if we sat down to rest from a small artificial lake (you have two), you have a dacha

$$\alpha_{1(2)} = \arctg(1 + Z_{y(x)}) \operatorname{tg} \alpha \quad (2)$$

We look after viloyati-ura (Vira) if we are two-two.

$$\alpha_{1(2)} = \arctg \frac{2L_y \sin \alpha + LZ_{y(x)}}{2L_y \cos \alpha + LZ_{x(y)}} \quad (3)$$

In particular, when the tissues are stretched, the angles α_1 , α_2 and β are variable. It depends on the fastening of the threads and on the Z_x and Z_y coefficients.

We select the XOY coordinate system on the sample plane in the following ways: Point O is the center of the sample, that is, point O remains stationary. If you select a different point, it slides until the results of the vector fold over a certain area are specified. Consider 1 point with the initial coordinates XO and YO which belongs to zone 1. This point will be under the action of the slip vectors (location) of the point along the OX axis is determined by the sum of the projections along the OX axis of the moving (sliding) vectors.

The coordinates of the points are determined by the following equations.

$$X_i = X_o + \frac{\sin \alpha_2 (X_o Z_{xi} \sin \alpha_1 - Y_o Z_{yi} \cos \alpha_1)}{\sin \beta} \quad (4)$$

$$Y_i = Y_o + \frac{\sin \alpha_1 (Y_o Z_{yi} \sin \alpha_2 - X_o Z_{xi} \cos \alpha_2)}{\sin \beta} \quad (5)$$

According to the method presented above, the best situation is considered. Because in such a situation, the warp and weft threads are reinforced with two ends using clamps.

However, in order to protect the low productivity and also for the passage of deformation on one plane, we will make cuts at the corners of the sample. As a result, it acquires the shape of the intersection. When analyzing the vectors of the deformation state of a tissue sample, it is necessary to take it into account.

In order to check the recommended method, a study was carried out to study changes in the structure (structure) of tissues during its symmetric stretching along two axes. The research was carried out on the fabric of special clothing, twill weave 2/1. [15-16].

Table 1

Changes in the texture of the fabric in the direction of the body and back

Point in the zone	Z- relative elongation coefficient	X _{ex} - elongation along the back, MM	X _{account} - elongation along the back, MM	Di8fference %	Y _{ex} - elongation on the doby, MM	Y _{account} - elongation on the doby, MM	Di8fference %
1	0	20,05	20,05	0	200,0	200,00	0
	0,03	202,94	202,37	0,39	202,64	200,84	1,32
	0,06	204,35	203,74	0,31	204,55	201,79	1,38
	0,12	208, 99	207,33	0,83	206,97	202,47	2,25

Studies (tests) were carried out on a symmetric stretching installation with two axes, that is, in relation to the main threads at an angle of 45⁰, 60⁰, 75⁰, 90⁰. We carry out measurements of coordinates with stretching at every 5⁰ using a microscope. Then the coordinates of the selected points are determined according to the equations obtained in the vector analysis.

Table 1 shows the results for 75⁰ determined during the experiment and calculations. They also found that the experimental results (size) compared were limited by the results of the experiment, that is, the deviation did not exceed 3%.

The recommended method is satisfactory, that is, it provides positive results.

Conclusion. According to the results of theoretical studies, it was determined that the latch of the sleeves of work clothes in many cases will bend at an angle of 75⁰. Therefore, in order to form planar deformation, cuts were made on the part of the sleeve at different angles and tested under tension.

The analysis of the deformation of the tissue sample was carried out. The regression equations were determined by which the experimental and calculated values for stretching a tissue sample were determined. Comparative analysis of experimental and calculated results when stretching a tissue sample showed that the difference does not exceed 3%.

References:

1. Yusupova N.B. , Khamrayeva S.A., Janpaizova V.M., Botaboev N.E., Torebaev B.P. Valance of thread on the surface of fabric // Science and world International scientific journal. Volgograd I Founder and publisher: Publishing House“Scientific survey” 2016, № 4 (32),2488-2491s.
2. Xamrayeva S.A., Yusupova N.B., Musayev N.M. Zavisimost lineynix razmerov tkani ot parametrov formirovaniya // Mejdunarodnaya nauchno-texnicheskaya konferensiya «Novoye v tekhnike i texnologii a tekstilnoy i legkoy promishlennosti». -Vitebsk, 2015,-S.117-119.
3. N.Boboxonova, Yusupova N.B., N.R.Sodiqova. Turli tolaviy tarkibli aralashma ipdan olingan kostyumbop matolarning fizik-mexanik xossalarining tadqiqoti // “Paxta tozalash,

- to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g'oyalari va ishlanmalari" Respublika ilmiy– amaliy anjumani. –Toshkent, 2018, -B.36-39.
4. Salokhiddin Mardonov, Sanovar Khamraeva, Kodir Muminov, Khakim Rakhimov, Elyor Kuldoshev. Analysis of quality indicators of sizing warp threads, "International Journal of Advanced Science and Technology" IJAST ISSN: 2005-4238, Vol.No.4(2020), pp. 4957-4968.
 5. IA' 20190483 "Sposob polucheniya novoy smeshannoy odinochnoy i kruchennoy pryaji" ixtiroga talabnoma topshirildi.
 6. "AGS-H" tolalarning uzish kuchi va cho'zilishini aniqlash uchun dinamometr, STATIMAT-C ipni mustahkamligini aniqlash jihozi, YaponiY.
 7. D.T.Nazarova, N.B.Yusupova, N.Pulatov. To'quv dastgohida sifatli to'qima hosil bo'lishida tanda va arqoq iplari tarangligining ahamiyati // "Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g'oyalari va ishlanmalari" Respublika ilmiy– amaliy anjumani. – Toshkent, 2018, -B.83-85.
 8. Guvohnoma UZ DGU 05681.27.09.2019. Dastur .Eksperimental tadqiqot natijalarni EHMda qayta ishlash /Yusupova N.B., Xamrayeva S.A., Nazarova D.T., Mardonov S.E.
 9. Yusupova N.B. , Nazarova D.T., Xamrayeva S.A., Valiyeva Z.F. Evaluation of the Structure the Costume Fabric over its Surface // International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328 Indiya, 2018, t. 6738-6742
 10. N.B.Yusupova, K.E. Razumeyev, D.T.Nazarova, S.SH.Tashpulatov, J.YE.Danadilov, Z.B. Ongarbayeva. Uluchsheniya kachestva kostyumnix xlopchatobumajnix tkaney v zavisimosti ot yeyo opornoy poverxnosti // Izvestiya vuzov. Texnologiya tekstilnoy promishlennosti. Ivanovo, 2019, № 5 (383). –S.85-88.
 11. F.R.Taniberdiyev, D.T.Nazarova, S.A.Xamrayeva Yangi aralashmali ipni baholashda aralash tolalarning kompleks ko'rsatkichlari // To'qimachilik muammolari, Toshkent, 2020, № 3, B.
 12. N.Egamberdiyeva, N.B.Yusupova, D.T.Nazarova, P.S.Siddiqov, N.R.Sodiqova. Paxta xom ipidan yangi tarkibli texnik to'qimalarni ishlab chiqarish // NamMTI ilmiy-texnik jurnal, Namangan, TOM 5- №1, 2020.
 13. S.A.Xamrayeva, D.T.Nazarova, T.Mayliyev Relaksatsionnqe protsessi smeshannix nitey // Mejdunarodnaya nauchnaya konferensiya posveshennaya 110-letiyu so deya rojdeniya professora A.G.Sevostyanova, Moskva, 2020 str.216-217.
 14. N.B.Yusupova, S.A.Xamrayeva, D.T.Nazarova. Maxsus ishchilar uchun kostyumbop to'qima ishlab chiqarish. // Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi" respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani. Toshkent, TTESI. 2020, II-III sho'balr 276-279.
 15. D.T.Nazarova, S.A.Xamrayeva, D.Mirzanazarova, talaba S.Abdulxalilova "To'qimalarning ishqalanish zonasidagi haroratni aniqlash" // "Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi" Respublika ilmiy amaliy anjuman to'plami. Toshkent, TTESI. 2020, II-III sho'balr 207-210.
 16. D.T.Nazarova, P.S.Siddiqov, N.I.Boboxonova "Erkin iqtisodiy zonada import o'rnini bosuvchi to'qimalar ishlab chiqarishda yangi innovatsion texnologiya va uskunalar. // "Tendensii razvitiya legkoy promishlennosti Respubliki Uzbekistan: problemi, analiz i resheniya" mejdunarodnoy nauchno-retsenziruemoy onlayn-konferensii.

Б.Х.Боймуратов, У.Т.Узаков, Р.М.Янгибоев

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Мақола базальт ипларидан оловбардош тўқималарнинг янги турларини ишлаб чиқаришга бағишланган. Белгиланган хусусиятларга эга техник мақсадларга мўлжалланган тўқимани лойиҳалаш учун ҳисоблаш натижалари келтирилиб, тўқиманинг тузилиш ва физик-механик хусусиятларининг таҳлилий натижалари келтирилган. Тажриба натижасида ишлаб чиқилган тўқиманинг физик ва механик параметрлари аниқланган. АТПР - 100 пневморәпирәли дастгоҳида полотно ўрилишидаги базальт тўқимасини олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Аннотация. Статья посвящена вопросам разработки новых видов огнестойких тканей из базальтовых нитей. Приведены результаты расчета проектирования тканей по заданным свойствам. Приводятся структурные характеристики исследуемых тканей и анализ показателей физико-механических свойств базальтовой ткани технического назначения. В результате эксперимента были определены физико-механические показатели разработанной ткани. Разработана технология получения базальтовой ткани на пневморәпирных ткацких станках АТПР - 100. Получены базальтовые ткани полотняного переплетения.

Abstract. The article is devoted to the development of new types of fire-resistant fabric from basalt threads. The results of the calculation for the design of the fabric for the given properties are presented. The structural characteristics of the investigated fabrics and the analysis of parameters of the physical and mechanical properties of the basalt fabric for technical purposes are presented. As a result of the experiment, the physical and mechanical parameters of the developed fabric were determined. The technologies for obtaining basalt fabric on pneumorapier looms ATPR - 100 have been developed. Basalt fabrics of plain weave have been obtained.

Key words: basalt, warp, weft, weaving, fireproof, breathability, fabric structure.

Введение. Процесс проектирования современных материалов с заданными свойствами, предназначенные для изготовления огнестермостойких изделий специального назначения, начинается с изучения свойств нитей и тканей, которые определяют свойства проектируемого изделия.

Очевидно, что свойства используемых базальтовых нитей зависят в первую очередь от химической природы исходного волокна и условий его производства, а свойства ткани во многом определяются не только свойствами нитей, но и параметрами её строения и условиями механических процессов текстильной переработки высокопрочных и высокомодульных нитей. Условия текстильной переработки огнестойких комплексных нитей не были должным образом изучены, что создаёт существенные сложности при проектировании нового ассортимента материалов специального назначения.

Так при производстве базальтовых тканей, изготавливаемых на современном высокоскоростном оборудовании, производители сталкиваются с явлениями снижения прочности нитей по переходам ткацкого производства, что негативно сказывается на свойствах ткани [1-3].

Ряд зарубежных специалистов [4] также приходят к заключению, что высокомодульные нити (углеродные, стеклянные и базальтовые) несмотря на их общие преимущества по сравнению с другими видами волокон, имеют и ряд общих недостатков, таких как трудность переработки, снижение прочности в результате повреждений,

возникающих в процессе переработки, высокая хрупкость или низкая вязкость разрушения. Например, углеродные волокна имеют самую высокую жесткость, но при этом являются самыми хрупкими.

Применение базальтовых тканей является отличным техническим решением, когда потребителям необходимы механические, термозащитные или другие свойства, которые не может обеспечить ткань из стекловолокна, но при этом ткани из карбона или из специальных стекол являются неоправданно дорогими для данного применения.

Хочется подчеркнуть, что базальтовые волокна в отличие от стекловолокна позволяют производить композиционные материалы на основе неорганических связующих, т.е. материалов трудно горючих и негорючих.

Огнестойкие ткани технического назначения применяют в автомобильной, авиационной, электротехнической промышленности в различных областях машиностроения, наиболее широко используются на промышленных объектах с повышенной пожарной безопасностью, атомных электростанциях, химических и нефтехимических производствах. Ассортимент базальтовых тканей и изделий чрезвычайно разнообразен, это достигается использованием различных волокон, пряжи и нитей, переплетений и отделок [5].

Теоретический анализ.

В основу проектирования ткани по заданным параметрам положен расчетный аналитический метод, основанный на геометрической теории строения ткани. Обычно группа параметров, по которой ведется проектирование, может быть ограничена конкретными требованиями заказчика, предъявляемыми к ткани. Например, проектирование новой ткани, подобной заданному образцу: по заданной поверхностной плотности, плотности ткани с учетом фазы строения, по заданному наполнению, по прочности на разрыв, по толщине и т.п. [6-10].

Расчетный метод проектирования позволяет разрабатывать ткани заданного строения, исключая при подборе параметров ткани выработку образцов, что позволяет снизить временные и материальные затраты при разработке нового ассортимента тканей [11].

Прочность полосок ткани по основе и по утку зависит от того, насколько ухудшаются прочностные показатели используемых нитей. Ниже приведены формулы, используемые при проектировании тканей полотняного переплетения из базальтовой нити. [12-13].

Поверхностную плотность ткани рассчитывают по следующей формуле:

$$M = \frac{P_o T_o}{100} \left(1 + \frac{a_o}{100}\right) + \frac{P_y T_y}{100} \left(1 + \frac{a_y}{100}\right); \quad (1)$$

где: P_o, P_y - плотности ткани по основе и по утку, соответственно, нит/дм;
 T_o, T_y - линейные плотности ткани по основе и по утку, соответственно, текс;
 a_o, a_y - уработки основных и уточных нитей, соответственно, %.

Условные диаметры основы и утка можно определить по следующим формулам:

$$d_o = 0,1 c_o \sqrt{T_o} \quad (2)$$

$$d_y = 0,1 c_y \sqrt{T_y} \quad (3)$$

где: c_o, c_y - коэффициенты, определяющие вид волокнистого материала.

Средняя плотность ткани (мг/мм³):

$$\delta = 10^3 M / (LBb) \quad (4)$$

где: M - масса точечной пробы ткани, г;

L - длина пробы, мм;

B - ширина точечной пробы ткани, мм;

b - толщина точечной пробы ткани, мм.

Поверхностное заполнение ткани (%) определяется отношением площади проекций обеих систем нитей в минимальном элементе ткани ко всей площади этого элемента:

$$E_s = E_o + E_y - 0,01 E_o E_y \quad (5)$$

где: E_o , E_y - линейное заполнение ткани по основе и утку соответственно (%).

Объемное заполнение ткани (%) определяется отношением объема нитей δ_n в ткани ко всему объему ткани δ_t :

$$E_v = \delta_t / \delta_n \cdot 100 \quad (6)$$

где: δ_n - средняя плотность нитей в ткани, если $\delta_o = \delta_y$, мг/мм³;

δ_t - средняя плотность ткани, мг/мм³.

Поверхностная пористость (%) показывает отношение площади сквозных пор к площади всей ткани:

$$R_s = 100 - E_s \quad (7)$$

Общая пористость (%) - доля всех промежутков между нитями, а также внутри них и внутри волокон:

$$R_m = 100 - E_m \quad (8)$$

Результаты исследования.

Целью нашей работы явилась разработка структуры и исследование основных свойств базальтовых тканей с улучшенными показателями. Для заправки и выработки опытного образца базальтовых тканей нами был выбран пневморепирный ткацкий станок АТПР-100-4. При выборе параметров разрабатываемой базальтовой ткани, а также параметров заправки на ткацком станке придерживались следующих основных условий: - разрабатываемая ткань должна удовлетворять требованиям ГОСТа [14].

Разрабатываемая ткань должна обладать хорошими потребительскими свойствами, иметь высокие прочностные характеристики и должна быть надежной при эксплуатации. Ткань вырабатывалась полотняным переплетением. В основе и утке использовались базальтовые нити линейной плотностью 80 текс. Базальтовые нити были выбраны в качестве сырья вследствие их высокой стойкости к действию кислот, окислителей, а также благодаря высоким относительным прочностным показателям, высокой стойкости к истиранию и огнестойкости. Ширина готовой ткани, равная 100 см, выбиралась в соответствии с потребительским спросом.

Нами были проведены наработки опытного образца ткани и испытания по определению физико-механических свойств разработанной ткани. Основные параметры строения разрабатываемой базальтовой ткани сведены в табл.1.

Таблица 1

Структурные характеристики исследуемой ткани

Наименования показателя	Значение показателя
Состав ткани	100 % Базальт
Поверхностная плотность ткани M , г/м ²	212
Линейная плотность нитей основы T_o , текс	80
Линейная плотность нитей утка T_y , текс	80
Число нитей основы на 100 мм ткани P_o	8
Число нитей утка на 100 мм ткани P_y	16
Толщина ткани b , мм	0,68
Средняя плотность ткани δ_t , мг/мм ³	0,32
Линейное заполнение ткани по основе E_o , %	27,2
Линейное заполнение ткани по утку E_y , %	74,8

Поверхностное заполнение E_s , %	83,6
Объёмное заполнение E_v , %	28
Заполнение ткани по массе E_m , %	21
Поверхностная пористость ткани R_s , %	16,4
Объёмная пористость ткани R_v , %	72
Общая пористость ткани R_m , %	79
Вид переплетений	Полотняное

Основные физико-механические и гигиенические показатели определялись по стандартным методикам. Результаты исследования физико-механических свойств ткани представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-механические показатели готовой ткани

Наименование показателя	Значение показателя
Поверхностная плотность, г/м ²	212
Разрывная нагрузка полосы ткани, Н основа	292
уток	479
Воздухопроницаемость, см ³ /см ² -сек	5,56
Удельное поверхностное электросопротивление, Ом	$1 \cdot 10^{12}$
Электризация	Отрицательный
Стойкость к истиранию по плоскости, циклы	4500
Толщина ткани, мм	0,2
Теплопроводность, %	10
Раздвигаемость, N	5,5
Капиллярность, см/час	3,2
Температура эксплуатации, С°	-269/+700
Тип обработки края	Не обработан
Группа горючести	НГ

Измерение толщины проводилось равномерно по всей поверхности точечной пробы в различных местах точечной пробы, отступив от края образца. Толщина ткани рассчитывалась как среднее арифметическое 10 измерений. Плотность нитей в ткани по основе и по утку определялась числом основных и уточных, расположенных на 100 мм ткани. Плотность была определена отдельно по основе и по утку [15].

Показатели воздухопроницаемости и стойкости к истиранию превышают нормы стандарта в среднем в 1,2 раза.

Из сводной таблицы показателей физико-механических свойств разработанной базальтовой ткани технического назначения видно, что по своим физико-механическим характеристикам соответствует требованиям ГОСТ 59987361-009-2008 и ТУ 5952-031-00204949-95 и рекомендована к производственному внедрению.

Заключение. На основании проведенных исследований можно заключить следующее:

1. На основе проведенной работы определены технологические параметры структуры базальтовой ткани и высокие механические, диэлектрические, изоляционные и шумопоглощающие свойства ткани, позволяющие ее изготовление.
2. Отработана технология получения базальтовой ткани на пневморепирных ткацких станках АТПР - 100. Получены базальтовые ткани полотняного переплетения.
3. Экологическая чистота исходного материала — базальта, превосходно заменяет асбестовые, кремнеземные и другие ткани во многих областях применения.

References:

1. G.B.Daminov i dr. Stroyeniye tkani i sovremenniye metodi yeye proyektirovaniya. M.: Legkaya i pishhevaya promishlennost, 1984. — 240 s.
2. Jiří Militký and others. Influence of thermal treatment on tensile failure of basalt fibers. Engineering Fracture Mechanics 2002;(69):1025-1033.
3. Fu H-d and others. An investigation on antiimpact and penetration performance of basalt fiber composites with different weave and lay-up modes, Defence Technology (2019), doi: <https://doi.org/10.1016/j.dt.2019.09.005>.
4. S.S.Yuxin, Ye.A.Yuxina. Metodika rascheta urabotki nitey po parametram zapravki tkani na tkatskom stanke // Tekst, promishlennost. 1990.- №8.-S. 50-51.
5. S.S.Yuxin, Ye.A.Yuxina. Raschet urabotki nitey po zapravochnim parametram tkani // Izv. vuzov. Tekhnol. tekst, prom-sti.-1994.- №2.- S. 3638.
6. A.A.Martinova, N.M.Lopuxova. Issledovaniye urabotki nitey v tkanyax ajurnogo perepleteniya // Beschelnochnoye tkachestvo. Stroyeniye i proyektirovaniye tkani: Mezhvuz. sb. nauch. tr. -M.: MGTA, 1993.- S.55-56.
7. S.Vassiliadis and others. “Macromechanical modelling of woven fabrics”, International Journal of Clothing Science and Technology, Vol. 24 Issue: 1, 2012. pp.15-26.
8. D.D.Inogamdjano, A.D.Daminov. Making silk fabric wrinkle-free. The Indian textile journal. February 2002. p. 16-17.
9. R.B.Damyanov i dr. Stroyeniye tkani i sovremenniye metodi yeye proyektirovaniya. M.: Legkaya i pishhevaya promishlennost, 1984.- 240 s.
10. F.A.Veliyev. Razrabotka texnologii tkaney peremennoy plotnosti po utku zadannogo stroyeniya i yeye texnologicheskoye obosnovaniye: Dis. ...dokt. texn. nauk. -M., 1993. - 350s.
11. A.D.Daminov. Osnovi prognozirovaniya strukturi i proyektirovaniya tekstilnix poloten: Diss. dokt. texn. nauk. Tashkent: TITLP, 2006g. 235 s.
12. S.D.Nikolayev i dr. Raschet parametrov protsessa priboya utka. J. Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstilnoy promishlennosti, 2009, №3s.
13. H.A.Inozemseva, S.D.Nikolayev. Raschet obrivnosti nitey osnovi i utka na tkatskom stanke. J. Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstilnoy promishlennosti, 2010, №6
14. GOST 59987361-009-2008.
15. GOST 29104.2-91 Tkani texnicheskiye. Metod opredeleniya tolshini.

**ПАХТА ТОЛАЛИ САРАЛАНМАНИ БЕЛГИЛАНГАН ДАРАЖАДА СИФАТЛИ
ҚИЛИБ ЛОЙИХАЛАШ УСЛУБИ**

У.Н.Юсупалиева, Ф.Ф.Рахматуллинов

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotatsiya. Maqolada paxta tolasidan ip yigirishda belgilangan sifat ko'rsatkichlarini ta'minlash maqsadida tuzilgan saralanmani baholash va saralanmani loyihalash uslubi tavsiflangan. Paxta tolali saralanma sifatini miqdoriy baholash uslubidan foydalangan holda paxta tolali saralanma loyihalangan. Kompleks sifat ko'rsatkichi olingan qiymati bo'yicha saralanmada yetishmayotgan tip va navdagi komponentni sonli qiymatlar asosida tanlash uslubi qo'llanilgan. Ishlab chiqarish sharoiti uchun belgilangan sifat darajasiga ega paxta tolali saralanma tarkibini tanlash uchun hisoblash ishlari olib borilib, xisob natijasiga asosan tegishli sifat ko'rsatkichiga ega ip uchun ishchi saralanma tuzilgan. Tanlangan saralanma asosida chiziqiy zichligi 20 teks bo'lgan trikotaj ipi yigirilib, uning xossa ko'rsatkichlari aniqlangan. Tavsiya etilayotgan paxta tolali saralanmani belgilangan darajada sifatli qilib loyihalash uslubini qo'llash orqali yigirilgan ipning belgilangan sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lishini ta'minlaydi.

Калим сўзлар. Пахта толаси, сараланма, аралашма, пахта ипи.

Аннотация. В статье описана методика проектирования смеси и оценки составленной сортировки для обеспечения получения хлопчатобумажной пряжи с заданными качественными показателями. Спроектирована смесь из хлопковых волокон с использованием метода количественной оценки качества смеси. При составлении сортировки из полученного значения комплексного показателя качества использовалась методика выбора недостающего компонента типа и сорта на основе числовых значений. Проведены расчеты по выбору состава сортировки хлопкового волокна с заданным уровнем качества в производственных условиях, и по результатам расчета произведена рабочая сортировка для выработки пряжи с соответствующим показателем качества. На основе выбранной сортировки была выработана трикотажная пряжа с линейной плотностью 20 текс и определены ее физико-механические свойства. Применение рекомендованного метода проектирования сортировки хлопкового волокна с определенным уровнем качества, обеспечивает получение качественной пряжи с заданными показателями.

Ключевые слова. Хлопковое волокно, сортировка, смесь, хлопчатобумажная пряжа.

Annotation. The article describes a technique for designing a mixture and evaluating the compiled sorting to ensure the production of cotton yarn with specified quality indicators. A blend of cotton fibers was designed using a method of quantifying the quality of the blend. When compiling the sorting from the obtained value of the complex quality indicator, a method was used to select the missing component of the type and grade on the basis of numerical values. Calculations were made to select the composition of sorting cotton fiber with a given level of quality in production conditions, and based on the results of the calculation, a working sorting was performed to produce yarn with an appropriate quality indicator. On the basis of the selected sorting, knitted yarn with a linear density of 20 tex was produced and its physical and mechanical properties were determined. The use of the recommended design method for sorting cotton fiber with a certain level of quality, ensures the receipt of high-quality yarn with the specified indicators.

Keywords. Cotton fiber, sorting, blending, cotton yarn.

Кириш. Етиштирилаётган толадан экспортга мўлжаллаб тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажми кун сайин ортмоқда. Тўқимачилик саноати энг илғор технологияларга

асосланган ва экспортбоп маҳсулот ишлаб чиқаришни таъминлайдиган машина ҳамда ускуналар билан жихозланмоқда. Етиштирилаётган пахта толасидан сифати жаҳон андозаларига мос ҳолда ип йиғириб, тайёр экспортбоп маҳсулотлар ишлаб чиқариш тўқимачилик саноати мутахассисларининг вазифасидир. Ипнинг сифат кўрсаткичларидан устувори пишиқлик кўрсаткичи ҳисобланади [1, 14].

Пахта табиий тола бўлгани учун, унинг физик-механик хусусиятлари турли хил шароитларга, яъни унинг уруғлик турига, у етиштириладиган майдонга ва иқлим шароитига қараб ўзгариб туриши мумкин. Бу улардан олинadиган якуний маҳсулотларнинг хусусиятларига таъсир қилиши мумкин. Муваффақиятли аралаштириш учун ҳар доим якуний аралашмада таркибий толаларнинг турларини ва уларнинг тегишли нисбатларини аниқлаш талаб қилинади [2].

Ўзгарувчан хосса кўрсаткичларига эга табиий толаларнинг кўп компонентли аралашмаси сифатида пахта аралашмасидан юқори хосса кўрсаткичларга эга ип йиғириш учун толаларни танлашнинг тўғри усули белгилаш билан боғлиқ бир қатор муаммоларни келтириб чиқаради.

El-Mogahzy, ўз тадқиқотларида аралашма учун толаларни танлашнинг бир қатор усуллари тақдим этади ва шу усулларга асосланиб, пахта тойларини танлашнинг уч хил схемаларини таклиф қилади. Биринчи схема - бу тасодифий танлаш услуги бўлиб, анъанавий усулга хос ва мураккаб схемаларни тузишга хизмат қилади. Иккинчи схема - мутаносиб вазн тоифасини пропорционал танлаш услуги бўлиб, унда толанинг хосса кўрсаткичларини тақсимлаш бир неча синфларга бўлинади ва ҳар бир синфдан тойлар синфнинг нисбий частотасига мутаносиб равишда олинади.

Учинчи схема – оптимал категорияни танлаш услуги бўлиб, бунда тойлар аралашманинг бир хиллигини таъминлайдиган оптималлаштириш омиллари асосида танланади. Ушбу омиллар тоифадаги фарқни, танлов нархини ва тоифадаги инвентаризацияни ўз ичига олади [3].

Anindya Ghosh нинг тадқиқот ишларида кластерлаш алгоритмидан фойдаланган ҳолда пахта тойларидан аралашма тузишнинг янги услуги таклиф қилинди. Ҳар хил тоифадаги тойларни кластер қилиш учун толанинг 8 та хусусиятлари, яъни, узиш кучи, узайиши, юқори ўртача узунлиги, узунлиги бўйича нотекислиги, калта толалар миқдори, микронейр, нур қайтариши, сарғишлиги кўриб чиқилди. Тойлар турли тоифаларга тўплангандан сўнг, частоталарни нисбий йиғиш усули асосида кетма-кет жойлаштириш учун аралашма тайёрлаш мумкин [4].

Ипнинг сифатини оширишда асосий омиллардан бири бу юқори сифатли биологик кўрсаткичлари бир хил толаларни самарали тайёрлашдир, бу эса асосий физик-механик хусусиятлари жиҳатидан бир хил толаларни танлаш орқали, етарли даражада қоникарли хосса кўрсаткичларига эга юқори сифатли ип йиғириш имконини беради [5].

Юқори хосса кўрсаткичларига эга ип олишда танланган сараланма ҳам асосий омиллардан ҳисобланади.

1980 йилда Cotton Incorporated томонидан ишлаб чиқилган Engineered Fiber Selection (EFS®) тизими тойларни танлаш ва бошқаришни компьютерлаштириш имконини берadиган воситалар ва алгоритмларни тақдим этади [5,6].

EFS® тизими той пахталаридан аралашма тайёрлаш мақсадида танланган тоифалар, гуруҳлар схемасини тузиш учун пахта тўплами HVI маълумотларининг частотали тақсимотидан фойдаланиб тасодифий, мутаносиб вазн тоифасини танлаш, категорияларни оптимал танлаш каби усулларни ўз ичига олади [7].

Ушбу тизимнинг асосий камчилиги шундаки, тола мезонлари сони ва уларнинг даражаси ошган сари, тоифалар комбинацияси сони жуда кўпайиб боради. Тойларни бошқариш тизимини соддалаштириш мақсадида кўп ўзгарувчан регрессия модели асосида толанинг сифат кўрсаткичи (FQI), йиғирувчанлик индекси (SCI) каби баъзи бир самарали кўрсаткичлар ишлаб чиқилган [8-12].

Ушбу индекслар одатда тенгламаларни шакллантириш учун фойдаланилади ва тойлар диапазонида боғлиқ ҳамда пахта толаси хусусиятларининг мураккаб кўп ўзгарувчанлигини тавсифлаш учун камдан-кам ҳолларда умумлаштирилади.

Сараланма тузиш учун пахта толасини танлаш йиғирув корхонаси мутахассисларининг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади. Ишчи сараланма тузиш учун асосий йўриқнома типли сараланмалар бўлиб, ишлаб чиқариладиган ипнинг ишлатилишига кўра, унинг чизиқий зичлиги, сифати, шунингдек, корхона омборидаги мавжуд пахта толаси селекцион ва саноат нави ҳамда партиялари асосида тузилади. [13].

Ипнинг хосса кўрсаткичлари ҳисоби толалар аралашмаси таркиби оптималлаш масаласига мувофиқ ҳисобланади. Айниқса, толалар аралашмаси хосса кўрсаткичларидан ипнинг узилиш босқичи учун боғлиқлик функцияси ёки мақсадли функция сифатида фойдаланиш муҳим ҳисобланади.

Шунга кўра, пахта толаси аралашмалари таркибини оптималлашнинг қуйидаги асосий йўналишларини кўрсатиш мумкин:

- пахта толасининг хосса кўрсаткичларини ипнинг тегишли хосса кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш;
- турли толалар хосса кўрсаткичларини аралаштиришда ўзаро таъсирини ва толалар аралашмасининг умумлашган кўрсаткичларини аниқлашни тадқиқ этиш;
- оптималлашнинг белгиланган мезонлари орқали толалар аралашмасининг оптимал таркибини олиш учун хомашёдан фойдаланишда нафақат технологик, балки иқтисодий омиллар ҳисобига лойиҳалаш масалаларини кенгайтириш.

Толалар аралашмасининг муқобил таркибини, ишчи сараланма учун компонентлар танлаш жараёни ва ушбу компонентлар оптимал улушини аниқлашга мос келадиган унга таъсир этувчи омилларнинг тегишли қийматлари таъминланиши лозим.

Тажрибавий қисм. Пахта толали сараланма сифатини миқдорий баҳолаш услубидан фойдаланган ҳолда пахта толали сараланмасини белгиланган даражада сифатли қилиб лойиҳаланди. Ушбу услубнинг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат:

1) пахта толали сараланма талаб этилган сифат даражасини унинг комплекс сифат кўрсаткичи асосида бериш;

2) ишчи сараланма вариантларини танлаш (барча вариантдаги сараланмаларни тартиблаш ва кодлаш мақсадида мос равишда матрицалар тузилди (1-жадвал));

1-жадвал

Пахта толали сараланма тузишнинг мавжуд вариантлари матрицаси

Сараланмада компонентлар сони	Сараланмани белгиланиши			
	Қайтимлар билан (А)	Қайтимларсиз (Б)	Кимёвий штапель толали қайтимларсиз (В)	Кимёвий штапель толали қайтимлар билан
1- компонентли	1А	1Б	1В	1Г
2- компонентли	2А	2Б	2В	2Г
3- компонентли	3А	3Б	3В	3Г
п- компонентли	пА	пБ	пВ	пГ

3) пахта толали сараланманинг танланган варианты учун сифатни миқдорий баҳолаш тенгламасини тузиш

$$K_{cap} = K_{m1}\chi_1 + K_{m2}\chi_2 + K_{m3}\chi_3 + \dots + K_{mv}\chi_v \quad (1)$$

4) пахта толаси нави ва типини ўзи билан базис ва боғлиқлигини ўрнатиш;

5) сараланма комплекс сифат кўрсаткичини етишмаётган компонентини 1-ифода ёрдамида ҳисоблаш;

6) комплекс сифат кўрсаткичи олинган қиймати бўйича сараланмада етишмаётган тип ва навдаги компонентни 2-жадвалдаги сонли қийматлар асосида танлаш.

2 - жадвал

**Пахта толасининг жамланган сифат кўрсаткичлари қийматлари
(техник шартлар [15] учун)**

Тола типи ва сорти	Толанинг комплекс сифат кўрсаткичи	Тола типи ва сорти	Толанинг комплекс сифат кўрсаткичи	Тола типи ва сорти	Толанинг комплекс сифат кўрсаткичи
1a-I	1,00	1- II	0,89	16- IV	0,79
16- I	0,99	1a-III	0,885	1- IV	0,77
1- I	0,97	16- III	0,84	1a-V	0,75
2- I	0,95	1- III	0,82	16- V	0,74
3- I	0,93	2- III	0,80	1- V	0,72
4- I	0,89	3- III	0,78	2- V	0,70
5- I	0,87	4- III	0,74	3- V	0,68
6- I	1,86	5- III	0,72	4- V	0,64
7- I	0,84	6- III	0,71	5- V	0,62
1a-II	0,93	7- III	0,69	6- V	0,61
16- II	0,91	1a-IV	0,80	7- V	0,59

Ишлаб чиқариш шароити учун белгиланган сифат даражасига эга пахта толали сараланма таркибини танлаш учун ҳисоблаш ишлари олиб борилди. Комплекс сифат кўрсаткичи $K_{бер}=0,85$ бўлган, чизиқий зичлиги 29 текс бўлган ип ишлаб чиқариш учун пахта толали сараланма тузиб олинди. Бунинг учун уч компонентли ишчи сараланма танлаб олиниб, 3Б вариантга (1-жадвал) тўғри келади. Танланган вариантдаги ишчи сараланманинг сифатини миқдорий баҳолаш тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$0,85 = K_{m1}\chi_1 + K_{m2}\chi_2 + K_{m3}\chi_3$$

Базавий компонент сифатида бешинчи тип биринчи нав пахта толасини қабул қиламиз ва унинг сараланмадаги миқдори 60%. Иккинчи компонент сифатида бешинчи тип иккинчи нав пахта толасини 25% улушда бўлсин. Юқоридаги тенгламалардан фойдаланиб учинчи компонент улушини аниқлаймиз:

$$0,85 = 0,87 \cdot 0,60 + 0,85 \cdot 0,25 + K_{m3} \cdot 0,15$$

Натижада, $K_{m3}=0,77$ га тенг бўлади ва у пахта толасининг бешинчи тип учинчи навига тўғри келади (2-жадвал).

Шундай қилиб, комплекс сифат кўрсаткичи 0,85 га тенг бўлган пахта толали ишчи сараланма мана шундай бўлиши мумкин: 5-I (60%), 5-II (25%) ва 5-III (15%).

Ишлаб чиқариш шароитида чизиқли зичлиги 20 тексли трикотаж иплари йиғириш учун пахта толалари сараланмаси (ЛОТ) тузилди.

Пахта толаси ва ярим маҳсулотлар таркибидаги толаларнинг хоссалари “Uster” фирмасининг AFIS PRO 2 синов лаборатория жиҳозлари ёрдамида ўрганилди ва қуйидаги 3-жадвалда келтирилди.

Жадвалда толадаги жами нуқсонлар, толадаги чигит синиғи сони, толани ўртача узунлиги, 12,7 мм дан калта толалар ўлуши, штапел узунлик, 12,7 мм дан калта толалар сони, толанинг пишиб этилганлиги, улюк толалар фоизи, 1г. толадаги жами нуқсонлар, чанг миқдори, чиқинди миқдори, кўринадиган чиқинди миқдори, толанинг йўғонлиги каби кўрсаткичлар 3 та партия ЛОТ-1(045), ЛОТ-2(042), ЛОТ-3(028) учун аниқланган ва таққосланган.

Пахта толаси ва ярим маҳсулотлар таркибидаги толаларнинг хоссалари

	Тола партиялари		
	ЛОТ-1(045)	ЛОТ-2(042)	ЛОТ-3(028)
Total Nep Cnt [Cnt/g] 1г. толадаги жами нуқсонлар	227	269	280
SCNep Count [Cnt/g] 1г. толадаги чигит синиғи сони	16	22	28
L(w) [inch] Толани ўртача узунлиги	24,58	24,0	24,2
SFC(w) % 0.5inch 12,7 мм дан калта толалар улуши, %	5,63	8,7	10,3
UQL(w) [inch] Ўртача узунликдаги толадан узун бўлган толалар	29,5	29,2	29,04
L(n) [inch] штапел узунлик	20,45	20,0	20,01
SFC(n) % 5 inch 12,7 мм дан калта толалар сони	17,37	22,63	27,1
5% L(n) [mm] штапел узунлик	33,7	33,4	33,2
Maturity Ratio Толанинг пишиб етилганлиги	0,93	0,91	0,92
IFC [%] Ўлик толалар фоизи	4,85	5,02	5,4
Total Trash Count [Cnt/g] 1г. толадаги жами нуқсонлар	307	444	880
Dust Count [Cnt/g] Чанг миқдори	268	398	805
Trash Count [Cnt/g] Чикинди миқдори	33,4	39	74
VFM [%] Кўринадиган чикинди миқдори	1,015	1,091	1,7
Fineness [mtex] Толанинг йўғонлиги	166	164	165

Ипнинг физик механик хоссалари корхона лабораторияларидаги “Uster” фирмасининг энг сўнгги русумдаги жиҳозларида бир хил шароитда, бир хил ускунада ўтказилди (4-жадвал).

Ипнинг физик-механик хосса кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар		Uster statistics-2018			KCD 30'		
ЛОТ		5%	25%	50%	ЛОТ-1	ЛОТ-2	ЛОТ-3
COUNT (NE) / Ипнинг номери		30	30	30	30,00	29,90	29,90
CV % / ипнинг номери бўйича вариация коэффициенти		1,00	1,50	1,90	1,76	1,88	1,93
Rkm / пишиқлиги		18,80	16,80	15,70	15,97	15,40	14,65
CV % / пишиқлиги бўйича вариация коэффициенти		8,10	8,70	9,30	9,05	9,97	10,02
ELONGATION / узилишдаги узайиши		6,50	6,20	5,80	5,24	5,10	5,03
CV % / узилишдаги узайиши бўйича вариация коэффициенти		6,80	7,40	8,20	7,73	8,33	7,17
U % / нотекислиги		11,20	12,00	12,80	11,95	12,23	12,55
CV % / нотекислиги бўйича вариация коэффициенти		14,00	15,00	16,00	15,17	15,62	15,96
I.P.I	THIN -50% (km) / ингичка жойлари сони	6	12	18	8	10	20
	THICK+50% (km) / йўғон жойлари сони	100	170	210	160	224	244
	NEPS +200% (km) / непе	150	220	350	195	238	286

Германиянинг “CSM” фирмаси 2114/Б халқали йигирув машиналарида чизиқий зичлиги 20 текс бўлган трикотаж ипи корхонанинг тасдиқланган йигириш режаси асосида йигирилди ва замонавий синов жихозлари ёрдамида механик хосса кўрсаткичлари аниқланди (4-жадвал).

Хулоса. Ипнинг физик-механик хосса кўрсаткичларидан кўриниб турибдики, чизиқий зичлиги бўйича нотекислиги, нуқсонлар сони (Непс) ва йўғон жойлари сони бўйича барча кўрсаткичлар 50%, узилишдаги узайиш бўйича вариация коэффиценти ва ингичка жойлари сони бўйича 25%, нисбий узиш кучи бўйича вариация коэффиценти 5% ли сифат категориядалиги аниқланди[16].

Тавсия этилаётган пахта толали сараланмани белгиланган даражада сифатли қилиб лойиҳалаш услубини қўллаш йигирилган ипнинг физик механик хосса кўрсаткичларини халқаро меъёрлар талаби даражасида бўлишини ва технологик жараёнлар барқарорлигини таъминлайди.

References:

1. K.Jumaniyazov i dr. Osobennosti vzaimosvyazi mejdu svoystvami volokna i prochnostyu pryaji // jurnal «Problemi tekstilya». – T., 2012 g. – № 2.
2. S.Chakraborty i dr. “A multi-criteria decision support model for optimal cotton fibre blending” Journal of the Textile Institute, Volume 109, Issue 11, 2 November 2018, Pages 1482-1492.
3. Y.E.El Mogahzy, Y.Gowayed. “Theory and Practice of Cotton Fiber Selection: Part I: Fiber Selection Techniques and Bale Picking Algorithms” Textile Research Journal Volume 65, Issue 1, January 1995, Pages 32-40.
4. Anindya Ghosh and others. “A Technique of Cotton Bale Laydown Using Clustering Algorithm” July 2012, Fibers and Polymers 13(6):809-813, DOI: 10.1007/s12221-012-0809-1
5. H. L. Lewis. “Proceedings of Beltwide Cotton Conferences”, Nashville, USA, 1989.
6. C. Chewing and others. “Proceedings of Beltwide Cotton Conferences”, San Diego, USA, 1994.
7. Y.E E.Mogahzy and Y.Gowayed, *Text. Res. J.*, 65, 32 (1995).
8. Y.E.E.Mogahzy, R.Broughton, and W. K. Lynch, *Text. Res. J.*, 60, 495 (1990).
9. B.C.Kang and others. *Fiber. Polym.*, 1, 55 (2000).
10. A.Majumdar, P.K.Majumdar and B. Sarkar, *Autex Res.J.*, 4, 1 (2004).
11. A.Majumdar, B.Sarkar, and P.K.Majumdar, *Ind. J. Fibre Text. Res.*, 31, 248 (2006).
12. J. Militky, “Proceedings of Beltwide Cotton Conferences”, San Antonio, USA, 2006.
13. U.N.Yusupalieva. Sifatli ip olishda paxta tolasidan saralanma tuzish usullarini takomillashtirish. texnika fanlari bo'yicha PhD ilmiy darajasini olish uchun Dissertatsiya, Toshkent 2020 y.
14. K.Jumaniyazov i dr. Iziskanie putey uluchsheniya kachestva i effektivnogo ispolzovaniya volokon v pryaje 2015/4, Problemi tekstilya str.21-25.
15. O'zDSt-604-2016. Paxta tolas. Texnik shartlar.
16. Uster statistics-2018.

Sh.R.Fayzullaev, Sh.F. Maxkamova, M.S.Islomova, B.T.Kojametov

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotatsiya: So'nggi yillarda O'zbekiston Respublikasida to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatlarini rivojlantirish, ishlab chiqarilayotgan tayyor mahsulotlarning assortimentini kengaytirish, shuningdek, tarmoq korxonalarining investitsiya va eksportini har tomonlama qo'llab-quvvatlash bo'yicha ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda.

Ilmiy maqolada paxta/poliester tolali aralashma komponentlari ulushining aralash ipning sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish natijalari keltirilgan. Shu maqsadda xomashyo sifatida Xitoy poliestertolalari va Toshkent viloyatida yetishtirilgan paxta tolalari ishlatilgan. Ne 30/1 paxta/poliester aralash iplar halqali yigirish mashinalarida uch xil variantda ishlab chiqarilgan. Tayyor iplarning sifat ko'rsatkichlari USTER firmasi sinov asboblari yordamida aniqlandi (Uster TESTER-4, Uster UTR-5 va boshqa).

Iplarning variatsiya koeffitsienti (CV%), ingichka-qalin joylari, nepslar (tugun) soni kabi sifat ko'rsatkichlari taqqoslandi. Aralashma komponentlar ulushlarining ipning sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini o'rganish maqsadida bir omilli dispersion tahlili o'tkazildi. Barcha sinov natijalari $\alpha < 0,05$ va $\alpha < 0,01$ ishonch darajasida baholandi.

Kalit so'zlar: ip sifati, aralash ip, notekislik, poliestertolasi.

Аннотаци: В последние годы в Республике Узбекистан ведется активная работа по развитию текстильной, швейной и трикотажной промышленности, расширению ассортиментов готовой продукции, а также поддержке инвестиционной и экспортной деятельности сектора.

В научной статье приводятся результаты исследования влияния долевого содержания смеси волокон хлопок-полиэстер на показатели качества смесовой пряжи, широко используемой в текстильной промышленности. Для этой цели, в качестве сырья, были использованы волокна полиэстера и хлопковые волокна, выращиваемые в Ташкентской области. Хлопко-полиэстерная пряжа Ne 30/1 была изготовлена в трех различных вариантах на кольцевой прядильной машине. Качественные показатели готовой пряжи были определены с помощью испытательных приборов фирмы USTER (Uster TESTER-4, Uster UTR-5 и др.).

Сравнивались такие показатели пряжи, как коэффициент вариации (CV%), количество утонений, утолщений и количество неспов. Для исследования влияния долевого содержания компонентов смеси на качественные показатели пряжи был проведен однофакторный дисперсионный анализ. Все результаты тестирования были оценены при уровне значимости $\alpha < 0,05$ и $\alpha < 0,01$.

Ключевые слова: качество пряжи, смесовая пряжа, неровнота, волокно полиэстер.

Abstract: In recent years, active work has been carried out in the Republic of Uzbekistan to develop the textile, clothing and knitwear industries, expand the range of finished products, as well as support the investment and export activities of the sector.

The scientific article presents the results of a study of the influence of the proportion of cotton / polyester fiber blend on the quality indicators of blended yarn. For this purpose, polyester and cotton fibers grown in the Tashkent region were used as raw materials. Cotton polyester yarn Ne 30/1 was produced in three different versions on ring spinning machines. The quality indicators of the finished yarn were determined using USTER testing devices (Uster TESTER-4, Uster UTR-5, etc.). Comparison was made for such yarn indicators as CV% (coefficient of variation), the number of thinning, thickening, the number of neps in the yarn. To

study the effect of the fractional content of the components of the mixture on the quality indicators of the yarn, a one-way analysis of variance was carried out. All test results were evaluated at the p-value $\alpha < 0.05$ and $\alpha < 0.01$.

Key words: yarn quality, mixed yarn, unevenness, polyester fiber.

Kirish. To'qimachilik sanoatida turli xil xomashyolardan har xil tuzilish va xossalarga ega iplar ishlab chiqarilib, ulardan to'qilishi va xossalari turlicha to'qimachilik matolari tayyorlanmoqda.

Barcha turdagi, jumladan, tabiiy tolalarning dunyo miqyosidagi umumiy iste'moli so'nggi besh yil ichida deyarli 19% ga oshib, bunda, tabiiy tolalar ulushi doimiy ravishda kamayib bormoqda, kimyoviy tolalar ulushi esa 20% dan oshdi va jahon ishlab chiqarishining uchdan ikki qismini tashkil etadi. [1] Ushbu bozordagi ustunlik Xitoyga tegishli, ikkinchi o'rin – AQSh, Rossiya faqat 27 o'rinni egallaydi [2].

Butun dunyoda iplar ishlab chiqarishda sintetik tolalar ishlab chiqarishning 80% ni tashkil etadi.[3] Kimyoviy tolalar orasida jahon balansining 74 foizini tashkil etadigan poliester tolalarining ishlab chiqarilishi keng rivojlangan.

PCI Fibers va Paxta xalqaro maslahat qo'mitasi (ICAC) mutaxassislarining fikriga ko'ra poliester tolalari va iplarning jahon miqyosida ishlab chiqarilishi 2030 yilga qadar 70 million tonnaga yetadi.

To'qimachilik sanoatida xomashyo sifatida ishlatiladigan turli xil tolalar, shuningdek, turli xil yigirish tizimlari va usullari mavjud. Texnologik taraqqiyot natijasida halqali yigirish mashinalariga o'xshash ko'plab usullar ishlab chiqildi va foydalanishga topshirildi. Halqali yigirish mashinalarida iplar ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida ko'proq paxta tolasi ishlatiladi. Paxta tolasidan tashqari, xomashyo sifatida paxta chiqindilari, sun'iy tolalar, poliester, akril, poliamid, polipropilen, paxta/sintetik tolalar aralashmasi yoki sintetik/sun'iy tolalar aralashmasi ham qo'llaniladi.

Nazariy tadqiqotlar. So'nggi yillarda polyseter/paxta aralashmasidan foydalanish ko'paymoqda. To'qimachilik sanoatida paxta tolasi keng qo'llaniladi. Paxta tolasining asosiy xossalari uzunlik, ingichkalik, mustahkamlik va cho'zilishidir. Bundan tashqari, paxta pishib yetilganlik va jingalaklik kabi muhim xossalarga ega. Bu paxta tolasini bo'yash va yuvishni yengillashtirib, qulaylik yaratadi. Shu xossalari ichki va ustki kiyimlarni yaratish uchun paxta tolalaridan keng foydalanish imkonini beradi. Paxta tolalari nafaqat kiyimlar, balki choyshab, yumshoq mato, dasturxon, pardalar va sochiq kabi turli xil mahsulotlarni tayyorlashda ham qo'llaniladi.

To'qimachilik sanoatida poliester va paxta tolalar aralashmasi tayyor kiyimlarni tayyorlash uchun turli sohalarida keng qo'llanilmoqda. Poliester tolasi boshqa tolalarni aralashtirmay ham ishlatiladi, chunki u sanoat bozorlarida katta talabga ega.

Ushbu mahsulotlar mustahkamligi, ishqalanishga qarshilik va elastiklik kabi xossalari bilan ajralib turadi. Ayniqsa, poliester tolasining elastikligi mahsulot shaklining qayta tiklanishi uchun yordam beradi. Poliester tolasining kamchiligi, suv shimilishi kam va yuqori haroratga chidamsizligi kiradi. Shuni ta'kidlash kerakki, poliester tolalarni tabiiy tolalar bilan aralashtirganda bu kamchiliklar yo'qoladi. Elastikligi va tez qurish kabi xossalari uchun poliester tolasini tabiiy tolalarga qo'shib foydalanish tabiiy iplar xossalarini yaxshilaydi [4].

To'qimachilik sanoatida paxta tolalariga har xil kimyoviy tolalar bilan aralashtirib ishlatilishini ko'risimiz mumkin, kimyoviy tolalar bilan paxta tolalari aralashmasidan olingan ipning fizik va mexanik xossalarining o'zgarishiga olib keladi. Asosan aralashmadagi tarkibiy qismlarning nisbati bilan emas, balki ipni shakllantirish usuli, burama kattaligi va uning tuzilishi bilan ham belgilanadi. Poliester tolasining aralashmadagi ulushlari ta'siri o'rganilgan va ipning asosiy xarakteristikalarini sifatida uzilish kuchi va uzilishdagi uzayishi deb qabul qilingan. Tajribada poliester tolasi ulushini o'zgartirib, yettita variantda iplar tayyorlangan: 0; 16; 33; 50; 66; 83 va 100%. Yuqoridagi variantlar bo'yicha ipning yigirish rejasi tuzilgan va shu reja asosida

chiziqli zichligi 50 teksli ip ishlab chiqarilgan. Olingan natijalardan shuni ko'rish mumkinki, poliester tolasi ulushi ortishi bilan ipning uzish kuchi va uzilishdagi uzayish ham ortib borgan. Chiziqliy zichligi 50 teks paxta/poliester ipidagi poliester tolalarining ulushiga qarab uzilish kushi va uzilishdagi uzayishini ifodalovchi matematik modellar aniqlangan (tolalarning shtapel uzunligi 31/32 mm, poliester 36 mm, tolalarning chiziqli zichligi 0,178 teks) [5].

Paxta bilan aralashtirilganda poliester tolasining xossalari yaxshilanadi. Shu sababli, poliester/paxta aralashmalari keng qo'llaniladi. Poliester/paxta aralashmasidan tayyorlangan iplar turli xil maqsadlarda, masalan, ayollar va erkaklar kiyimlari ishlab chiqarishda ishlatiladi. Poliester tolasi matoning pishiqligini oshiradi va uning kirishishini kamaytiradi. Tayyorlangan matoning g'ijimlanishlarga qarshiligi yuqori bo'ladi.

Paxta/poliester ipidan to'qilgan matolarning fizik-mexanik xossalarini o'rganish uchun arqoq ipiga foizlari turlicha bo'lgan paxta/poliester iplardan tandasiga paxtadan to'qilgan matolarning namunalari ishlab chiqarilgan. Matoni to'qishda chiziqliy zichligi 0,178 teksli bo'lgan poliester va paxta tolalari ishlatilgan. Paxta seleksiyasi 108-F, II-nav, 5-tip karda sistemasi foydalanilgan.

Matoning tanda ipida 25 teksli paxta va arqoq ipida ulushi har xil foizda bo'lgan 50 teksli paxta/poliester iplaridan 7 ta mato namunalari ishlab chiqarilgan. To'qimachilik matosida ishlatilgan paxta/poliester iplarining nisbatlari quyidagi ravishda belgilangan: 100 ... 0%; 83 ... 17%; 67... 33%; 50... 50%; 33... 67%; 17... 83%; 100% [6]. Olingan natijalardan matoning arqoq ipida poliester ulushi 17% foizgacha bo'lganda ipning uzish kuchi va uzilishdagi uzayishiga ta'sir juda kam ekanligini, poliester ulushi 17% dan 100% gacha bo'lganda ta'sir kuchi ortib borishi aniqlangan. Shu mavzuga bog'liq aralashma ip olish bo'yicha ixtirolar xam qilingan masalan, bambuk va poliester tolalari aralashtirib ip ishlab chiqarilgan. Bambuk va poliester tolali aralashmadagi ulush bo'yicha 70% bambuk tolasi va 30% poliester tolasidan iborat. Bambuk va poliester aralash ipning afzalliklari shundaki, bambuk tolasi antibakterial xususiyatga ega, namlikni yutish va chiqarish, o'ziga xos hidlarni yo'q qilish ya'niy absorbsiyalaydi, yog'ni chiqarib, kirni tozalash va issiqlik saqlash xususiyatiga ega. Poliester tolasi yuqori mustahkamlik va elastik tiklanish xususiyatiga ega, pishiq, bardoshli g'ijimlanmaydi, dazmollni yaxshi oladi, yuvgandan so'ng oson quriydi, ho'l holatda mustahkamligi deyarli kamaymaydi, uni yuvib kiyib yuvrish mumkin, deformatsiyalanmaydi; poliester tolasi sintetik tolalar orasida optimal issiqlikka chidamliligi bilan ajralib turadi [7].

Keyingi ixtiro bambuk/poliester/paxta aralashtirilgan ipni ishlab chiqarish usulini taqdim etadi. Ishlab chiqarish usuli quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: bambuk / poliester tolasi qayta ishlanadi, aralash tolalarga antistatik vosita qo'shiladi so'ngra bambuk / poliester aralash tolalarda texnologik ketma-ketlikda tarash piltasi olingan. Paxta tolasi texnologik jarayonlardan o'tib tarash piltasi olinadi va piltalash mashinasida aralashtirilib bambuk / poliester/paxta aralashtirilgan ip ishlab chiqarilgan [8].

Foydali modelda [9] poliester va paxta iplarida matoing tanda va arqoq iplariga ishlatilib aralash mato tayyorlangan, jumladan poliester/paxta aralashmasi qatlami, to'qilgan va to'qima tanda va arqoq iplaridan iborat, poliester/paxta aralashmasi qatlami sarja - to'quvi ekanligi keltirilgan. Motoning, buyalisi yaxshi, intensivligi yuqori va havo o'tkazuvchanligi poliester aralashtirilgan paxta matosidan yaxshiroqdir.

To'quv va trikotaj matolarini tayyorlashdan oldin Uster Tester qo'rilmasi yordamida ipni noteksliklarini aniqlash sifatsiz mato ishlab chiqarish va bo'yalishini kamaytiradi, shu bilan birga ishlab chiqarishning turli bosqichlarda muammolarni bartaraf etadi shuningdek, xaridor tomonidan yakuniy mahsulotni rad etishini kamaytiradi. Halqali yigirilgan ipning variatsiya koeffitsienti va tukdorligi bo'yicha notekisligi, to'qimachilik texnologiyasi iplari sifatini aniqlashi asosiy ko'rsatkichlaridir va ip sifatlarining bunday ko'rsatkichi Uster Tester tomonidan tasdiqlanishi mumkin.

Yigirish kotxonalari ishlab chiqariladigan ip miqdorga emas sifatga degan qaror qabul qilish, halqali yigirish korxonalari uchun muammoli masaladir. Halqali yigirish usulining texnologik jarayonlarida 35% paxta va 65% polyester aralashmadan yigirilgan iplardan iborat

bo'lib, bir xil tola va aralashmadan Ne 40, Ne50 va Ne 60 iplar ishlab chiqarilgan, u iplarning har biri Uster qurilmasida sinovdan o'tkazilgan, shu uch turdagi iplarni asosiy parametrlari sifatida notekislik, massa bo'yicha variatsiy koeffitsienti va tukdor kabi ko'rsatkichlarini o'zgarishi aniqlandi.

Yigirilgan iplarning Uster Ttester tahliliga ko'ra ipning chiqiy zichligi ingichkalashkan sari Ne40 < notekislik, Ne50 < notekislik, va Ne 60 < notekislik xam ko'tarilgan, xuddi shunday massa bo'yicha variatsiy koeffitsienti 40Ne < variatsiy koeffitsienti, Ne50 < variatsiy koeffitsientida xam asta-sekin ko'tarilishi ko'zatilgan. Tukdorlik kabi ko'rsatkichi bo'yicha esa notekislik aksincha ipning chiqiy zichligi ingichkalashkan sari tukdorlik bo'yicha notekislik ketma-ketlikda kamayganini Ne 40 > tukdorlik, Ne 50 > tukdorlik, Ne 60 ko'rish mumkin [10,11].

Poliester/paxta tolalari aralashmasidan turli nisbatlarda halqali yigirish mashinasida olingan ipning sifatiga ta'siri bo'yicha ilmiy tadqiqotlar davrida, D. Sniak va boshqalar (2006), jami 36 ta namunani qayta tarash va karda yigirish usullaridan foydalangan holda 20 teks va 30 teks iplar tayyorlagan.

Natijada, poliester miqdori nisbati oshishi bilan chiziqliy zichlik va uzilishdagi cho'zilishi bo'yicha variatsiya koeffitsienti ko'payishi kuzatildi (ip chiziqliy zichligi va yigirish sistemasidan qat'iy nazar). Notekislikning eng yaxshi qiymati 100% poliester ipida kuzatilgan, poliester/paxta aralashmasidagi CV qiymati notekis o'zgaradi. Ingichka va qalin joylari, neps soni qiymatlarida notekislik mavjud [12,13].

Poliester/paxta aralashmasi har xil nisbatda halqali yigirish mashinasida ishlab chiqarilgan ipning sifatiga ta'siri to'g'risida ikki xil tadqiqotlar o'tkazdilar. Tajribada 5 ta har xil paxta/ poliester aralashmasidan 5 ta nomerdagi iplar ishlab chiqarilgan. Natijada, poliester foizlari nisbati oshishi bilan CV% qiymatining kamayishi aniqlandi, ammo 100% poliester tolalaridan ishlab chiqarilgan ipda barcha CV% ko'tarilishi ko'rsatib o'tilgan [14].

Tajribaviy izlanishlar. Ushbu ilmiy ishda to'qimachilik sanoatida keng qo'llaniladigan turli nisbatlarda yigirilgan paxta/poliester tolalar aralashmasidan tayyorlangan iplarning sifat ko'rsatkichlari o'rganilgan.

Shu maqsadda ip namunalarini tayyorlash uchun Qoraqalpog'istonda yetishtirilgan "Sulton" seleksion naviga mansub paxta tolasi, hamda poliester tolasi ishlatilgan. Paxta tolasidan namunalar O'zDSt 614-2014 standartiga muvofiq olingan (paxta tolasi, namuna tanlab olish usullari) va sifat ko'rsatkichlari USTER AFIS PRO 2 asbobida aniqlandi. Ilmiy tadqiqotlarda ishlatiladigan tolalarning xossalari 1-jadvalda ko'rsatilgan.

1-jadval

Aralashmadagi tolalarning xossalari

Ko'rsatkich	Paxta tolasi	Poliester tolasi
Tolaning chiziqliy zichligi	4,8 mik (0,186 teks)	1,6 dteks (0,160 teks)
Tola uzunligi (mm)	32,0	38
Kalta tolalar indeksi (SFI)	8,9	
Solishtirma uzush kuchi (g /tex)	33,9	
Uzilishdagi cho'zilishi (%)	8,1	

Tajriba ishlari MChJ "OSBORIN TEXTIL" korxonasining ishlab chiqarish sharoitida olib borildi. Paxta/poliester aralashmasidan chiziqliy zichligi 20 teks (Ne 30/1) ipi uchta variantda ishlab chiqildi. Aralashma komponentlarining ulushi 2-jadvalda, yigirishning qisqacha rejasi esa 3-jadvalda keltirilgan.

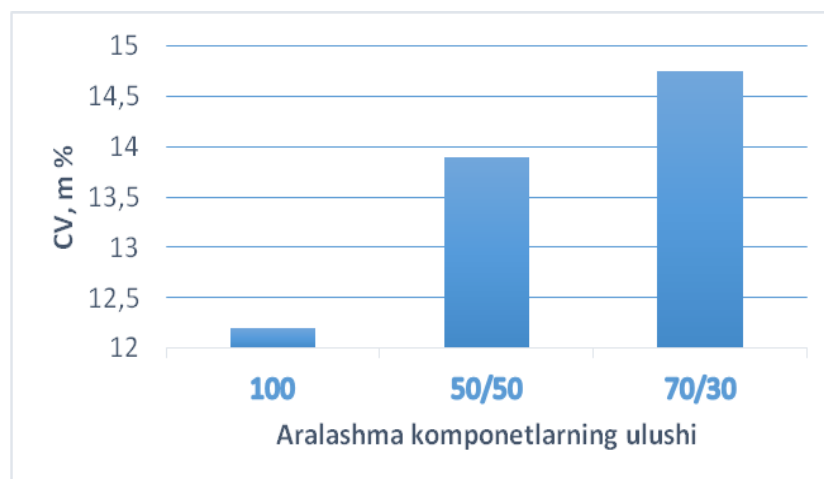
Aralashma tolalarning ulushi			
Paxta/poliester aralashmasi nisbati			
paxta tolasi	-	50%	70%
poliester tolasi	100%	50%	30%

MChJ “Osborn Textile” xorijiy korxonasining 20 teks (Ne30/1) paxta/poliester (0/100) (50/50), (70/30) aralashmali ip yigirishning qisqacha yigirish rejasi

№	Mashinalarning nomi va markasi	Chiqayotgan mahsulot chiziqiy zichligi, teks	Qo‘shish soni, d	Cho‘zish, E	Pishitish		Chiqaruvchi ishchi organ tezligi		FVK	Nazariy unumdorlik, kg/soat
					α_t	K bur/ m	V m/min	n min ⁻¹		
1	Tarash DK 803	5363					165		0,90	60
2	Pitalash I-o‘tim VOUC	5363	6	6			500		0,85	150
3	Pitalash II-o‘tim RSB-D-50	5130	8	8,3			500		0,85	150
4	Piliklash Zinser 660	907,6	1	5,6	8,7	29		1100	0,90	0,9
5	Yigirish G 35	20	1	45,3	32,6	730		15480	0,90	0,022
6	Qayta o‘rash ORION “SAVIO”	20	1				1400		0,80	1,65

Belgilangan aralashtirish nisbati bo‘yicha tayyorlangan ipning notekisliklari (% CVM), qalin (+ 50% / km) va ingichka joylari (-50% / km) o‘lchandi. Namunalar halqali yigirish mashinasida bir xil naycha va o‘lchamlarda ishlab chiqildi. Har bir naychaning qiymatlari besh marta o‘lchandi, o‘rtacha qiymatlar jadvalga kiritildi.

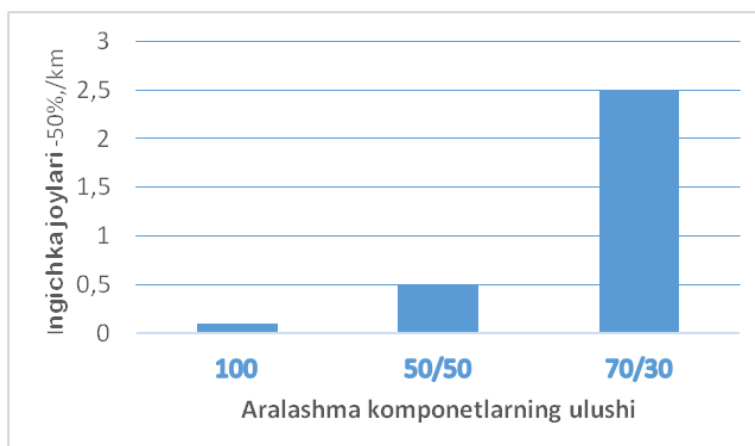
Natijalar tahlili. Paxta/poliester aralashmasidan tayyorlangan ipning notekislik qiymatlari 1-rasmga keltirilgan. Ipning notekislik qiymatlarini paxta/poliester aralashmasidan tayyorlangan holda, eng past % CVM 100% poliester ipda kuzatilishi qayd etildi. Aralash iplarni o‘rganayotganda, paxta ulushi oshgani sayin CVM qiymati ortib borishi ta’kidlandi.



1-rasm. Paxta poliester aralashmasidan tayyorlangan ipning notekislik qiymatlari

Boshqacha qilib aytganda, poliester ipidagi xossalarning bir xilligi, masalan, ingichka va uzunlik, poliester nisbati yuqori bo'lgan iplarda notekislik indeksining yaxshilanishiga olib keladi. Shuning uchun ipning notekisligi kabi omil yaxshilanishi mumkin.

2-rasmda ko'rsatilgan ingichka joylar soni ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda shuni ta'kidlash mumkinki, 100% poliester iplaridagi ingichka joylar -% 50/km darajasida 0.1 joylashgan.



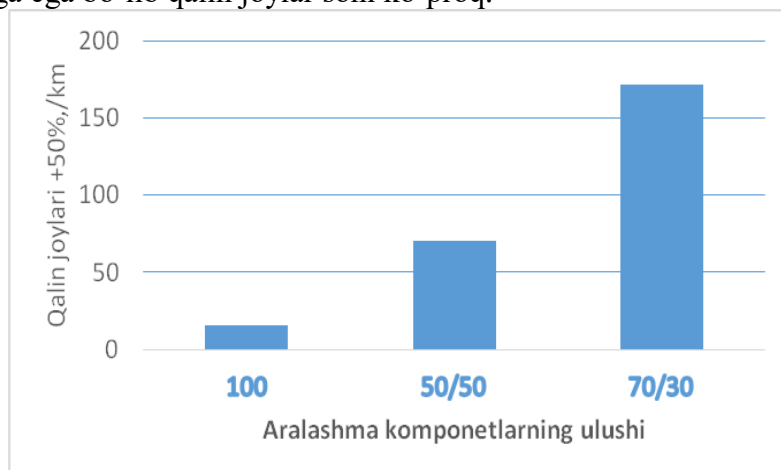
2-rasm. Paxta poliester aralashmasidan tayyorlangan ipning ingichka joylari

Aralash ipning belgilangan joylaridagi ingichka dog'lar miqdorlari donada hosil bo'lganligi keltirilgan. Ingichka joylarning boshlang'ich qismi paxta/poliester aralashmasida, 50/50% nisbatda va 70/30% paxta/poliester aralashmasida tayyorlangan ipda ingichka joylari soni 3 donani tashkil etganini ko'rish mumkin.

Tahlillar natijasida, eng kam suyultirilgan dog'lar 70/30% bo'lgan paxta/poliester aralashmasida uchraydi, chunki ishlatilgan poliester tolasi ishlatilgan paxta tolasiga qaraganda ancha ingichka va kesilgan yuza qismida tolalar miqdori kam. Aralash ipda poliester tolasi va paxta tolasi yuza kesimi bilan taqqoslaganda, tilim qalinligiga nisbatan kam ta'siri borligini ko'rish mumkin.

Paxta poliester aralashmasidagi 50/50% ipida ingichka joylar soniga nisbatan 70/30% paxta/poliester aralashmasidagi ipga nisbatan ingichka joylari soni biroz ko'proq. Buning sababi shundaki, poliester/paxta ipi kesim yuzasida tolaning bir xil taqsimlanishi mavjud, chunki paxta tolasi poliester tolasi ustidan o'tmaydi.

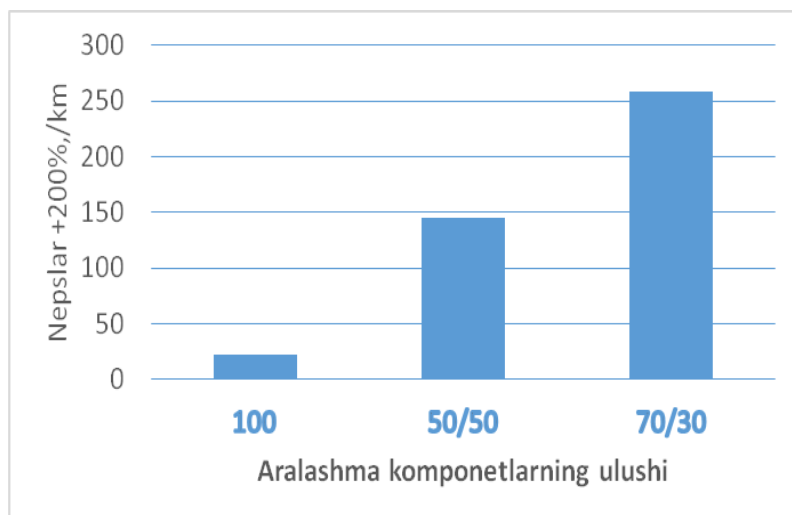
3-rasmda ko'rsatilgan qalin joylar sonining qiymatlari ingichka joylarning son qiymatiga o'xshash tuzilishga ega bo'lib qalin joylar soni ko'proq.



3-rasm. Paxta poliester aralashmasidan tayyorlangan ipning qalin joylari

Qalin joylar soni eng kam miqdori 100% poliesterda koʻzatiladi. Paxta nisbati poliester nisbatidan katta boʻlgan aralashmalarda, qalin joylar soni miqdori koʻpayishini koʻrish mumkin. Buning sababi shundaki, ipning qalin joylari kesilganda tola miqdori keragidan oshib ketadi. Paxta tolalari poliester tolalariga qaraganda zichroq boʻlgani uchun, koʻproq paxta ishlatadigan ipdagi qalin joylar miqdori koʻproq boʻladi.

Paxta poliester aralashmalarida tugunlarning soni 4-rasmda koʻrsatilgan. Taroqdagi tugunlar soni 100% poliester, iplar toʻplamidagi tugunlar soni 22 donaga toʻgʻri keladi 70/30% paxta/poliester aralashmasidan tayyorlangan va bu minimal qiymatdir. Paxta nisbati oshgani sayin taramda tugunlar soni ham koʻpayadi.



4-rasm. Paxta/poliester aralashmasidan tayyorlangan ipning tugunaklar joylari

Paxta tolasi oʻzining tuzilishi va xossasiga koʻra ishchi organlarning taʼsirida tugununaklarni hosil boʻlishi uchun asos boʻlib xizmat qiladi. Tuzilishda oʻlik tolalar va nuqsonlar tozalash hamda changsizlashtirishda titish, tozalash va aralashtirish kabi jarayonlar paxtadagi tugun sonini koʻpaytiradi. Shuning uchun aralashmada paxta nisbatini oshirish, ipdagi tugunlar sonini koʻpayishiga olib keladi.

Paxta/poliester aralashmasidan tayyorlangan ipning sifat qiymati 5-jadvalda koʻrsatilgan. Dispersiyaning bir omilli tahlili natijasida aralashma foizlari nisbati taʼsir koʻrsatishi (qiymat darajasi: $\alpha = 0,01$) notekislik qiymatlari, ipning ingichka va qalinligi hamda tugunlar soniga taʼsiri aniqlandi.

5-jadval

Paxta poliester aralashmasidan tayyorlangan iplarning sifat koʻrsatkichlari boʻyicha bir omilli dispersion tahlil natijalari

Notekislik CVm%	321.15
Ingichka joylar soni ($-50\%/km$)	0.24
Qalin joylar soni ($+ 50\% / km$)	118.17
Tugunaklar soni ($+ 200\% / km$)	118.78

Xulosa. Ilmiy izlanishlar natijasida 100% poliesterdan tayyorlangan iplarda poliester tolasining eng yaxshi koʻrsatkichlari ustun ekanligi aniqlandi. Aralashmaning paxta nisbati oshishi bilan, notekisligi, ingichka va qalin joylar hamda tugunlar soni koʻpayishi aniqlandi. Paxta/poliester aralashmasining nisbati ipning sifatiga taʼsirini statistik oʻrganish uchun bir omilli dispersiya tahlili qoʻllanildi. Tahlil natijasida, aralashma nisbati sezilarli taʼsirga ega ekanligi aniqlandi. Barcha sinov natijalari $\alpha < 0,05$ va $\alpha < 0,01$ ishonch darajasida baholandi.

References:

1. I.A.Grishanova, O.S.Migacheva *Vestnik texnologicheskogo universiteta*. “Sostoyaniye mirovogo i otechestvennogo rynkov sinteticheskix volokon, nitey, netkannix materialov i yego perspektivi” 2015. *T.18, №9* str. 195-195.
2. (2015) E.M.Ayzenshteyn, *Legprom Biznes Direktor*, 1, 10-14.
3. I.Tapakchioglu. “Tekstilnaya promishlennost Tursii i mirovaya tekstilnaya promishlennost”, izdaniye SaSa-DupontSA10. «Dni Poliestera», izdaniye SaSa-DupontSA, 13–14 Dekabrya 2002, Mersin.
4. D.B.Riklin “Texnologiya i oborudovaniye dlya podgotovki k pryadeniya. razdel «Siriyevaya baza tekstilnoy promishlennosti» konspekt leksiy Vitebsk 2017.
5. A.G.Sevostyanov, S.Y.Vavilkin, “Vzaimosvyaz mejdu svoystvami xlopkolavsanovoy pryaji i doley komponentov v smeske” *Izvestiya visshix uchebnix zavedeniy “Texnologiya tekstilnoy promishlennosti 2000 № 6* str.37”.
6. S.Y.Vavilkin, A.G.Sevostyanov, “Vzaimosvyaz mejdu svoystvami tkani, virabotannoy iz xlopkolavsanovoy pryaji, v utke doley komponentov v smeske” *Izvestiya visshix uchebnix zavedeniy “Texnologiya tekstilnoy promishlennosti 2000 № 6* str.22”.
7. Patent, AIMIN ZHU, CN102747479A, CN201210246729A, Bamboo fiber and polyester fiber blended yarn, 2012-10-24, NANTONG SUZHONG TEXTILE
8. Patent, JI YIJUN; YANG GUANGZE; YUE RONGQING CN201710324681A, CN106906548A, Production method of bamboo polyester cotton blended yarn, 2017-05-10, NANTONG DOUBLE GREAT TEXTILE CO LTD.
9. Patent, TANG SHAOJUN, CN207373854U, CN201721344581U, Polyester -mixed cotton cloth, 2018-05-18, SHAOXING SHILIN PRINTING CO LTD.
10. Md. Anowar Hossain,¹ A K Samanta² “ Uster analysis of cotton polyester blended spun yarns with different counts” *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, Volume 5 Issue 4 – 2019, PP.-213–218.
11. Neha G. Analysis on the defects in yarn manufacturing process & its prevention in textile industry. *International Journal of Engineering Inventions*. 2013;2(7):45-67.
12. E.Kirtay. «Periodicheskiy analiz neravnomernosti niti», jurnal “Tekstilnaya promishlennost i oborudovaniye”, str 81–89, Tom 1, Nomer 2, May 1987.
13. D.Siniak. Chekalskiy J., Djakovski T., Popin L. «Analiz kachestva smesi volokon xlopok/poliester, posredstvom ispolzovaniya pnevmomexanicheskoy pryadilnoy mashini», *Volokna i tekstilniye izdeliya v Vostochnoy Yevrope*, str 33–37, Iyul-Sentabr 2006.
14. Allaberdiyeva, Ayna. Vliyaniye sootnosheniya smesi volokon xlopok/poliester, soderzhasheysya v pryadilnoy niti, izgotovlennoy na kolsepryadilnoy mashine, na znacheniya kachestva niti / Ayna Allaberdiyeva, Sh.U.Kadirov, Shemshat Akmamedova. - *Tekst: neposredstvenniy // Molodoy ucheniy*. - 2015. - № 7 (87). - S. 1074-1079.

**“АТ-2” АСБЕСТЬ ВА ПАХТА ТОЛА ТАРКИБЛИ ИП ВА ТЎҚИМАНИНГ
ОЛОВБАРДОШЛИК ХУСУСИЯТИНИ БАҲОЛАШ**

Я.И.Сирожиддинова, С.А.Хамраева

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Мақолада тўқимачилик саноати корхоналарнинг асосий муаммоларидан бири бўлган аралашма таркибли оловбардош тўқималар ишлаб чиқаришда уларнинг оловбардошлик хусусиятларини яхшилаш учун ипни “охорлаш” усули ишлаб чиқилганлиги тўғрисида маълумотлар берилган. Ўт ўчирувчи ходимлар талаби ва дидини қондириш учун юқорида қайд этилган хусусиятларни яхшилаш мақсадида сифатли ип ва тўқималар олиш нафақат пахта толасини балки “Ат-2” асбест толасини пахта толасига аралаштириш йўли орқали эришиш ҳар томонлама қулай эканлиги баён этилган. Аралашма таркибли янги табиий толали оловбардош тўқимани ва тўқиманинг сифат кўрсаткичлари юқорилигини аниқлаш учун махсус кийимбоплигини назарий ва экспериментал баҳолаш орқали эришилган. “Ат-2” асбест толасини пахта толасига аралаштириш йўли орқали олинган тўқима ўт ўчирувчи ходимларнинг махсус кийимларига мўлжалланган бўлиб, ҳаво ўтказувчанлиги ҳамда ўт ўчирувчи ходимларининг тезкор ёрдам кўрсатиш ҳаракатига мос ҳолдаги қулайликларга эга бўлиб, ёнғиндан ҳимояловчи ҳамда хавфсиз эканлиги аниқланган.

Калим сўзлар: пахта ва Ат-2 асбест толалари, танда ва арқоқ иплари, махсус кийимбоп, оловбардошлик хусусиятлар, охорлаш усули орқали ипнинг оловбардошлик хусусиятини ошириш.

Annotatsiya. Maqolada to'qimachilik sanoati korxonalarining asosiy mummlaridan biri bo'lgan aralashma tarkibli olovbardosh to'qimalar ishlab chiqarishda ularning olovbardoshlik xususiyatlarini yaxshilash uchun ipni oxorlash usuli ishlab chiqilganligi to'g'risida ma'lumotlar berilgan. O't o'chiruvchi xodimlar talabi va didini qondirish uchun yuqorida qayd etilgan xususiyatlarni yaxshilash maqsadida sifatli ip va to'qimalar olish nafaqat paxta tolasini, balki “At-2” asbest tolasini paxta tolasiga aralashtirish yo'li orqali rishiseh har tomonlama qulay ekanligi bayon etilgan. Aralashma tarkibli yangi tabiiy tolali olovbardosh to'qimani va to'qimaning sifat ko'rsatkichlari yuqoriligini aniqlash uchun maxsus kiyimbopligini nazariy va eksperimental baholash orqali erishilgan.”AT-2”asbest tolasini paxta tolasiga aralashtirish yo'li orqali olingan to'qima o't o'chiruvchi xodimlarning maxsus kiyimlariga mo'ljallangan bolib, havo o'tkazuvchanligi hamda o't o'chiruvchi xodimlarning tezkor yordam ko'rsatish harakatiga mos holdagi qulayliklarga ega bo'lib, yong'indan himoyalovchi hamda xavfsiz ekanligi aniqlangan.

Аннотация. В статье сообщается, что одной из основных задач текстильной промышленности является разработка метода «шлихтования» пряжи для улучшения их огнестойкости, при производстве композиционных огнеупорных тканей. В целях улучшения вышеупомянутых характеристик для удовлетворения потребностей и вкусов пожарных утверждается, что производство высококачественной пряжи и ткани возможно не только путем смешивания хлопкового волокна, но также путем включения в смесь асбестового волокна Ат-2 с хлопковым волокном. Смесь была получена путем теоретической и экспериментальной оценки новой огнестойкой ткани из натурального волокна и ее особой пригодности для определения высокого качества ткани. Ткань, полученная путем смешивания асбестового волокна «Ат-2» с хлопковым волокном, предназначена для спецодежды пожарных, обладает воздухопроницаемостью и удобством для пожарных, противопожарной защитой и безопасностью.

Ключевые слова. хлопчатобумажные и асбестовые волокна Ат-2, пряжа основная и изнаночная, спецодежда, горючие свойства, повышение горючести пряжи методом окисления

Annotation. This article discusses one of the main problems of the textile industry is the development of a method of "spinning" yarn to improve their flammability properties in the production of composite flammable fabrics. In order to improve the above-mentioned properties to meet the needs and tastes of firefighters, it is stated that the production of high-quality yarn and fabric is not only possible by mixing cotton fiber, but also by mixing At-2 asbestos fiber with cotton fiber. The new natural fiber flame retardant fabric with mixed composition was obtained through theoretical and experimental evaluation of the specific wear to determine the high quality of the fabric. The fabric obtained by mixing asbestos fiber "At-2" with cotton fiber is designed for special clothing of firefighters, has air permeability and convenience for firefighters, fire protection and safety.

Keywords. cotton and At-2 asbestos fibers, warp and weft yarns, special clothing, flammability properties, increase the flammability properties of yarn by the method of oxidation

Кириш. «Ўзбекистон Республикаси Президентининг 19 май 2020 йилдаги ПФ-5997-сон Фармонида мувофиқ «Ёнғин хавфсизлиги тўғрисида»ги Ўзбекистон республикаси Қонунини бажаришири юзасидан, ёнғинларнинг олдини олиш ва уларни ўчириш ишида, муҳандис-техник ходимларни, ишчи ва хизматчиларни соғлиги ва хавфсизлигини таъминлаш мақсадида “Махсус кейимлар учун мўлжалланган тўқималарнинг оловбардошлилик хусусиятини ошириш мақсадида”, пахта толасига “Ат-2” асбест толасини аралаштириш орқали сифатли ип ва тўқималар ишлаб чиқариш, ассортиментлар гуруҳини кўпайтириш, экспортбоп тайёр маҳсулотлар билан жаҳон бозорини тўлдириш борасида салмоқли ишларни амалга оширишни тақозо этади.

Маълумки, оловбардош тўқималар ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, шу билан бирга толали материаллар ва ёнғиндан ҳимояловчи инсон соғлиги ҳамда хавфсизлигини ҳимоя қилиш хусусияти билан баҳоланади [1-5]. Ишлаб чиқарилган оловбардош тўқимачилик иплари ва тўқималар аниқ хусиятга эга бўлиши билан бирга, ўт ўчирувчи ходимларнинг махсус кийимлари ҳаво ўтказувчанлиги ҳамда ўт ўчирувчи ходимларининг тезкор ёрдам кўрсатиш ҳаракатига мос ҳолда қулайликларга эга бўлишини таъминлаш талаб этилади. Ўт ўчирувчи ходимларнинг махсус кийимига қўйилган талабларни ўрганиш натижаларига кўра юқорида қайд этилган хусусиятларни яхшилаш мақсадида оловбардош ип ва тўқималар олиш нафақат тўқиманинг сиртига кимёвий ҳимоя копланлар сингдириш орқали, балки “Ат-2” асбест толасини пахта толасига аралаштириш йўли орқали эришиш ҳар томонлама қулай ҳисобланади [6-12].

Назарий тадқиқотлар. “Ат-2” асбест толасини пахта толасига аралаштириш ва ипларнинг сиртида чиқиб қолган пахта тола илмоқли учларини олов алангасидан сақлаб қолиш учун оҳорлаш жараёни миқдорий қисмини назарий таҳлилини бажариш илмий ишда қўйилган мақсадга эришиш учун имкон яратади.

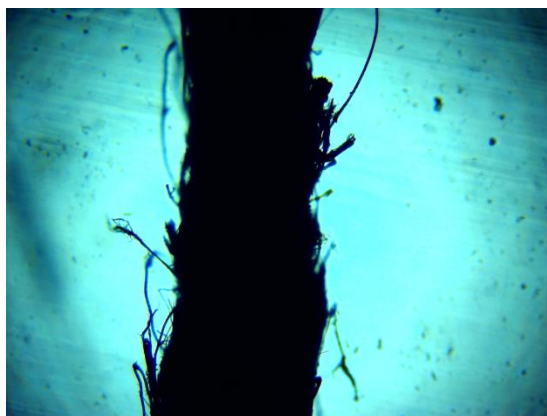
Ишда қўйилган мақсадга эришиш учун белгиланадиган вазифаларни бажариш олинадиган оловбардош ип ва тўқиманинг имкониятларини кенгайтиради. Шунинг учун “Ат-2” асбест толасини пахта толасига аралаштириш йўли орқали ишлаб чиқарилган ўт ўчирувчи ходимларининг махсус кийимларини ишлаб чиқаришга мўлжалланган тўқима учун ипнинг оҳордан ўтиш тезлигини аниқлаш, оҳорнинг ипга тўлиқ сингдириш кўрсаткичини белгилаб берди [7].

Қуйида тавсия этилган оловбардош тўқимага мўлжалланган тўқиманинг ҳавоўтказувчанлик хусуситини баҳолаш бўйича регрессия тенгламалари олинди [13].

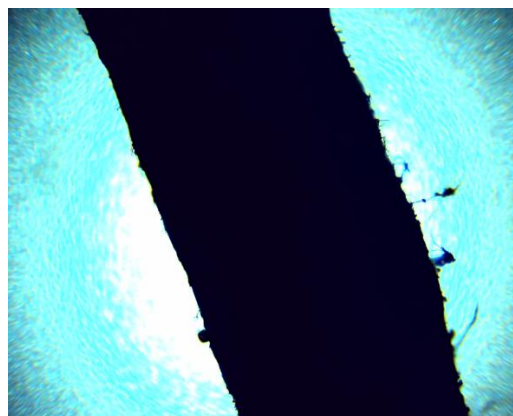
$$V_x = 45,5 + 1,33X_1 + 4,03X_2 - 1,78X_1X - 2,63X_1^2 + 3,27X_2^2$$

Пахта толасини табиий “Ат-2” асбестъ толаси билан аралашмасидан олинган ип ва тўқиманинг оловбардошлик хусусиятига мос равишда ҳавоўтказувчанлиги тадқиқ этилгандан кейин, олинган синов натижалари Студент мезони бўйича баҳоланди.

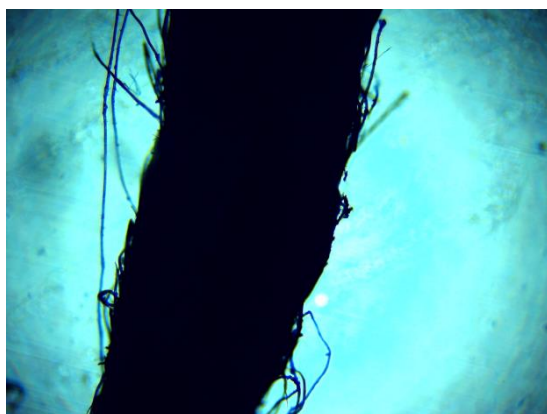
Тажрибавий изланишлар. Ўт ўчирувчи ходимлари учун махсус кийимлар ишлаб чиқариш ва қўлланиш жараёнида тўқима ходимларга бир вақтнинг ўзида ҳаво ўтказувчанликга ва ҳар томонлама қўлайликга эга бўлиши ҳамда ўз вазифасини ўташ чоғида оловга бардошлилиги уларнинг хавфсизлигини таъминлайди. Тўқимадаги ипларни оҳорлашда сингдирилган оҳор сиртда силлиқ қоплам ҳосил қилиниб, ёнғинда фойдаланилган сув босими таъсирида ўзидан кеткизмаслиги ва сув шимиш хусусияти паст бўлиши керак (1-4-расмлар).



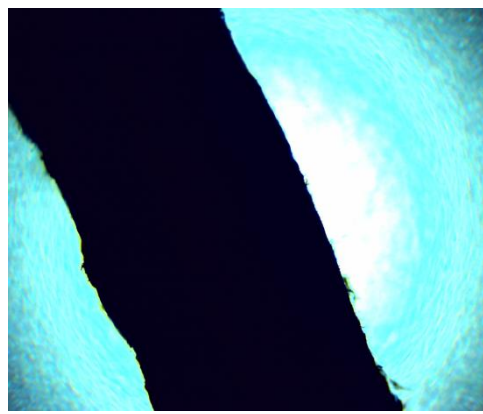
1-расм. Оҳорланмаган арқоқ ипи



2-расм. Оҳорланган арқоқ ипи



3-расм. Оҳорланмаган танда ипи



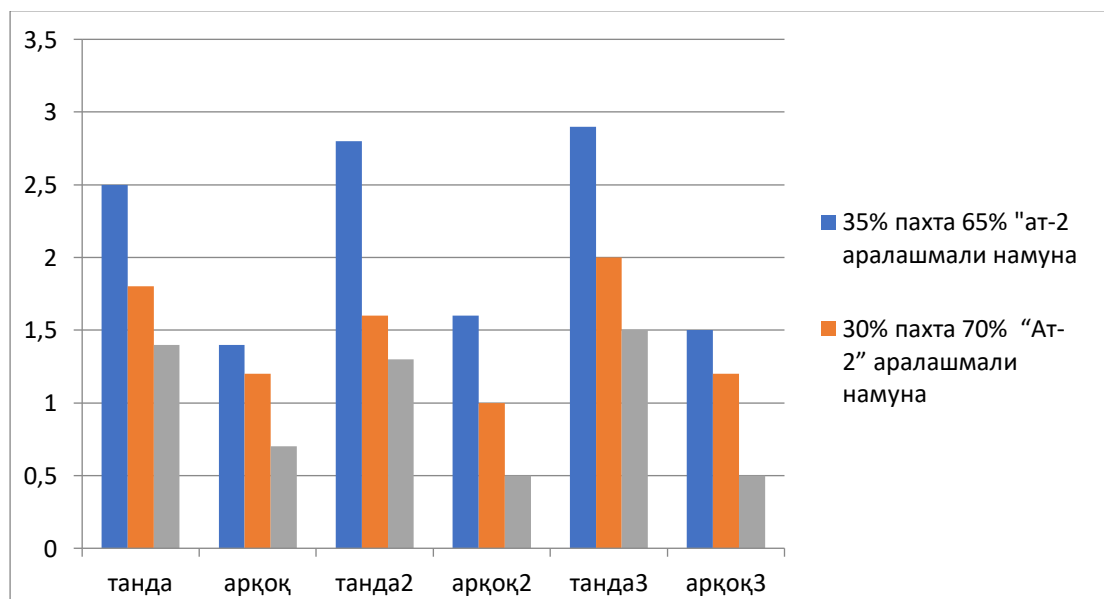
4-расм. Оҳорланган танда ипи

Бундай талаб ва заруратларни амалга ошириш учун пахта толасини табиий Ат-2 асбестъ толаси билан аралаштириш фоиз миқдорига мос равишда ёниш вақти аниқланди (жадвал).

Жадвалда келтирилган натижалардан яққол намоён бўлдики, уч хил фоиз миқдордаги аралашма таркибли ипларнинг ёниш даражаси турлича вақтни ташкил этган. Энг муҳим томони шундаки намунадаги арқоқ ипининг ёниш вақти барча вариантларда тандага нисбатан қисқа вақтни кўрсатди. Сабаби шундаки, танда иплари ғалтакга ўралган базали усулда оҳорланди, арқоқ ипи эса, юмшоқ ўралган бобиналар оҳор қозонига 30-40 минут чўктириб шимдириш усули қўлланилди. Бу натижалар шундан далолат берадики, ипларни оҳорда чўктириб сақлаш вақтини узайтириш, ёниш вақтини камайтиришга олиб келади.

Т/р	Кўрсаткичлар номи	Ипдаги аралашма толали таркибнинг фоизи								
		35% пахта 65% “Ат-2” асбестъ толаси			30% пахта 70% “Ат-2” асбестъ толаси			25% пахта 75% “Ат-2” асбестъ толаси		
		Танда	Арқоқ	Тўқима	Танда	Арқоқ	Тўқима	Танда	Арқоқ	Тўқима
1	Ёниш вақти, секунд	2,5	1,6	Тутун ҳосил бўлди, аммо ёнма-и	1,8	1,2	Қорайди, ёнмади	1,4	0,7	Ёнмади
2	Ёниш вақти, секунд	2,8	1,4		1,6	1,3		1,3	0,5	
3	Ёниш вақти, секунд	2,9	1,6		1,8	1,0		1,4	0,5	
4	Ёниш вақти, секунд	2,6	1,7		2,0	1,2		1,5	0,6	
5	Ёниш вақти, секунд	2,6	1,5		1,8	1,0		1,4	0,6	
	Ўртача	2,7	1,6		1,8	1,1		1,4	0,6	

Тажриба натижалари бўйича 35% пахта 65% “Ат-2” асбестъ тола аралашмали танда ипларига нисбатан 30% пахта 70% “Ат-2” асбестъ тола аралашмали ипнинг ёниш вақти 33,3%га , 25% пахта 75% “Ат-2” асбестъ тола аралашмали ипнинг ёниш вақти 48,2%га камайди. Арқоқ ипларининг таҳлили натижалари бўйича 35% пахта 65% “Ат-2” асбестъ тола аралашмали арқоқ ипларига нисбатан 30% пахта 70% “Ат-2” асбестъ тола аралашмали арқоқ ипнинг ёниш вақти 31,3%га , 25% пахта 75% “Ат-2” асбестъ тола аралашмали арқоқ ипнинг ёниш вақти эса 62,5%га камайганлиги аниқланди. 35% пахта 65% “Ат-2” асбестъ толали тўқимани олов алангаси таъсирида тутун ҳосил бўлиши, аммо ёнмаганлиги, 30% пахта 70% “Ат-2” асбестъ толали тўқима қорайганлиги, лекин ёнмаганлиги, 25% пахта 75% “Ат-2” асбестъ толали тўқима эса ёнмаганлиги кузатилди. Жадвалда келтирилган барча вариантдаги тўқималарда ҳавоўтказувчанлик хусусияти юқори эканлиги аниқланди.



Юқорида кўрсатилган оловбардош тўқима учун тайёрланган ипларнинг синов натижаларига кўра танда ва арқоқ иплари учун диаграмма қурилди Ушбу қурилган

диаграммада кўриниб турибдики 30% пахта 70% “Ат-2” асбест тола аралашмали иппинг ёниш вақти 33,3%га , 25% пахта 75% “Ат-2” асбест тола аралашмали иппинг ёниш вақти 48,2%га камайди. Арқоқ ипларининг таҳлили натижалари бўйича 35% пахта 65% “Ат-2” асбест тола аралашмали арқоқ ипларига нисбатан 30% пахта 70% “Ат-2” асбест тола аралашмали арқоқ иппинг ёниш вақти 31,3%га , 25% пахта 75% “Ат-2” асбест тола аралашмали арқоқ иппинг ёниш вақти эса 62,5%га камайганлиги аниқланди.

Хулоса.

Олинган тадқиқот натижаларига кўра, Ат-2 асбест толали аралашма таркибли танда ва арқоқ иплар ўт ўчирувчи ходимлар кийими учун ишлаб чиқариладиган тўқима талабларига мос эканлиги ва оловбардошлик ҳамда ҳаво ўтқазувчанлик хусусияти юқорилиги, солиштирама узилиш кучи камайганлиги аниқланди .

References:

1. O.M.Yo‘ldosheva, N.Z.Kamalov. Paxta tozalash korxonalarida yong‘in xavfsizligi// Fan, ta‘lim va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida innovatsion texnologiyalarning dolzarb muommolari. To‘qimachi-2016.” Respublika ilmiy amaliy anjumani maqolalar to‘plami, Toshkent, TTESI, 2016, 14-15 dekabr. b. 58-61
2. Snijeni goryuchesti tkaney smesi xlopchatbumajnoy pryaji i poliefirnogo volokna// Bolodyan G.I., Kanstantinova N.I., Zubkova N.S., Butilkina N.G// Ximicheskaya texnologiya.-2001.-№8-S.17-20
3. Ammayappam L., Nayak L., ray D.P., Das S., Roy AK. Funktsional Finishing jf Jute Nextiles-An Overview in India// Journal of Natural Fibers.-1013.-T10,-C.390-413.
4. O.M.Yo‘ldosheva, N.Z.Kamalov. Paxta tozalash korxonalarida yong‘in xavfsizligi// Fan, ta‘lim va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida innovatsion texnologiyalarning dolzarb muommolari. To‘qimachi-2016.” Respublika ilmiy amaliy anjumani maqolalar to‘plami, Toshkent, TTESI, 2016, 14-15 dekabr. b. 58-614.
5. Kick T., Grethe t., Mahltig B. A natural based mezod for hydrophobic treatment of natural Fiber material // Acta Chimia Slovenica.-2017.-T.64,2.-C.373-380
6. GOST 6102-94 ”Tkani asbestoviye Obshiye texnicheskiye trebovaniya”, Minsk, 1994.
7. Salokhiddin Mardonov, Sanovar Khamraeva, Kodir Muminov, Khakim Rakhimov, Elyor Kuldoshev. Analysis of quality indicators of sizing warp threads, “International Journal of Advanced Science and Technology” IJAST ISSN: 2005-4238, Vol.No.4(2020), pp. 4957-4968.
8. Snijeni goryuchesti tkaney smesi xlopchatbumajnoy pryaji i poliefirnogo volokna// Bolodyan G.I., Kanstantinova N.I., Zubkova N.S., Butilkina N.G // Ximicheskaya texnologiya.-2001.-№8-S.17-20
9. Ammayappam L., Nayak L., ray D.P., Das S., Roy AK. Funktsional Finishing jf Jute Nextiles-An Overview in India// Journal of Natural Fibers.-1013.-T10,-C.390-413.
10. Kick T., Grethe t., Mahltig B. A natural based mezod for hydrophobic treatment of natural Fiber material // Acta Chimia Slovenica.-2017.-T.64,2.-C.373-380
11. «Tkani dlya spetsialnoy odejdi. Obshiye texnicheskiye trebovaniya. Metodi ispitaniy» Davlatlararo standart GOST 11209-2014.
12. “Maxsus kiyimlar uchun umumiy texnik talablar («Tkani dlya spetsialnoy odejdi. Obshiye texnicheskiye trebovaniya. Metodi ispitaniy») nomli Davlatlararo standart GOST 11209-2014
13. Guvohnoma UZ DGU 05681.27.09.2019. Dastur .Eksperimental tadqiqot natijalarni EHMda qayta ishlash /Yusupova N.B., Xamrayeva S.A., Nazarova D.T., Mardonov S.E.

Н.М.Арипов¹, Ш.Ю.Усмонов², Д.Т.Кучкарова²Tashkent State Transport University¹Ferghana Polytechnic Institute²

Annotatsiya: Maqolada ipak-o'rash texnologik uskunalari tezligini o'zgartirish rejimlarining elektr energiyasini iste'mol qilish ko'rsatkichlariga ta'siri tahlil qilingan, natijada har xil chiziqli zichlikdagi xom ipak iplarni ishlab chiqarishda o'ziga xos quvvat sarfi teskari proportsional bo'lganligi aniqlangan. Pillalarni echib olishning optimal tezligi va xom ipak assortimentiga qarab uskunalarining ishlash ko'rsatkichlarini va o'ziga xos energiya sarfini aniqlash uchun nomogramma berilgan. Olingan energetik xususiyatlardan foydalanish uchun pilla ishlab chiqarishning har bir tezligi va xom suyuqlikning chiziqli zichligi uchun uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, pilla o'rash moslamalarini loyihalash va ishlatishda elektr hisob-kitoblarida qo'llaniladi.

Ishlab chiqilgan tizimlarini rostlanadigan elektr yuritmalar uchun tadbiqiga asoslangan tartiblar texnologik jarayonlar hisobga olgan holda soddalikni va ishonchliligida yuritma, quvvatlari va chegarasini tartibga solish tezligi, hamda boshqalar farqlovchi texnologik va mahsuldor ko'rsatkichlar aniq ishchi mashinalarni va qo'shma qurilmalarni, invertor kuchlanishi va boshqarish qonunyati yonida zamonaviylashtirishni va qayta qurish mavjud ipakchilik mashinalarni ekspluatatsiyasi, hamda loyixalashda yangi yuqori unumdor shoyi to'qish mashinalarni takomillashtirish uchun berilgan tavsiyalar foydalanish mumkin.

Kalit so'zlar: rostlovchi elektr yuritma, ipak-o'rash, solishtirma quvvat sarfi, energiya xarakteristikasi, pilla o'rash agregati.

Аннотация: В статье проведен анализ влияния изменения скоростных режимов технологического оборудования шелкомотания на показатели электропотребления, в результате чего выяснилось, что удельный расход электроэнергии, при выработке нити шелка-сырца различной линейной плотности, обратно пропорционально скорости размотки коконов. Приведена номограмма по определению производительности оборудования и удельного расхода электроэнергии в зависимости от оптимальной скорости размотки коконов и ассортимента шелка-сырца. Разработаны методические рекомендации по использованию полученных энергетических характеристик для каждой скорости размотки коконов и линейной плотности шелка-сырца, используемых в электротехнических расчетах при проектировании и эксплуатации кокономотальных агрегатов.

Даны рекомендации по использованию разработанных систем регулируемых электроприводов, реализующих рациональные режимы технологических процессов с учетом простоты и надежности привода, мощности и диапазона регулирования скорости, а также других отличающих технологических и конструктивных параметров конкретных рабочих машин и агрегатов: напряжения в инверторе с реализацией закона управления при модернизации и реконструкции существующих кольцевых и крутильных прядильных машин шелкопрядения, а также сновальных и шихтовальных машин шелкоткачества; при проектировании и разработке новых высокопроизводительных машин и агрегатов шелкопрядения, шелкоткачества.

Ключевые слова: регулируемый электропривод, шелкомотание, удельное электропотребление, энергетическая характеристика, кокономотальный агрегат.

Abstract: The article analyzes the influence of changes in the speed modes of technological equipment for silk winding on the energy consumption indicators, because of which it is established that the specific energy consumption in the production of raw silk threads of various linear densities is inversely proportional to the speed of unwinding cocoons. A monogram is given to determine the performance of the equipment and the specific energy consumption, depending on the optimal unwinding speed of the cocoons and the assortment of raw silk. Methodological recommendations on the use of the obtained energy characteristics for each cocoon unwinding speed and the linear density of raw liquor, which are used in electrical calculations during the design and operation of cocoon-winding units, are developed.

Recommendations are given on the use of the developed systems of variable electric drives that implement rational modes of technological processes taking into account the simplicity and reliability of the drive, power and speed control range, as well as other distinguishing technological and design parameters of specific working machines and units: voltage in the inverter and with the implementation of the control law at modernization and reconstruction of existing ring and twist spinning machines for silk spinning, as well as warping and sizing machines for silk weaving; in the design and development of new high-performance machines and units for silk spinning, silk weaving.

Keywords: adjustable electric drive, silk winding, specific power consumption, energy characteristic, cocoon winding unit.

Введение. Создание единой автоматизированной поточной линии в производстве натурального шелка позволит улучшить качество нити шелка-сырца с одновременным снижением ее себестоимости и ликвидировать междуоперационные перерывы с уменьшением затрат времени на контрольные и транспортные операции. Организация непрерывного технологического процесса, оснащенного современными системами автоматического управления и средствами вычислительной техники, также позволит операции контроля за технологическими параметрами и выбор оптимального режима работы оборудования передать управляющей вычислительной машине. Оптимизация и стабилизация технологического процесса с помощью средств локальной автоматики и вычислительной техники при создании поточных линий является одним из резервов дальнейшей интенсификации шелкового производства.

В настоящее время наиболее остро ставится проблема создания и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами в процессе получения нити шелка-сырца в шелкомотании. Разбросанность технологического оборудования на большой площади, многообразие режимов переработки в зависимости, как от характеристик исходного коконного сырья, так и ассортимента нити шелка-сырца, а также значительное количество точек контроля и регулирования не дают возможность оптимизировать процессы при их ручном управлении. При определении требований к регулируемому электроприводу очень важно учитывать показатели электропотребления технологического оборудования, установленного в шелкомотальном производстве.

Теоретические и практические исследования. В работе [1] анализ энергетических характеристик проведен экспериментально на действующем оборудовании при переработке сортовой смеси коконов мелкого, среднего и крупного калибра для шелка-сырца различной линейной плотности. При этом установлен режим работы агрегатов “кокономотальный автомат - растрясочная машина - транспортер” продолжительный, с постоянной нагрузкой.

Для выявления зависимости потребляемой мощности (P_n) от часовой производительности (II) агрегата проанализирована их корреляционная связь при распределении производительности по нормальному закону. Здесь, по способу Чебышева для малых выборок получено эмпирическое выражение $P_n = f(II)$. Величины коэффициента (0,021) и корреляционного отношения (0,022) зависимости потребляемой

мощности от часовой производительности показывают, что связь между данными параметрами практически отсутствует.

Таким образом, потребляемая мощность электроприводов кокономотальных агрегатов почти не зависит от их производительности и расходуется, в основном, на преодоление сил трения.

В таблице 1 приведены данные энергетического расчета по основным типам кокономотальных агрегатов.

Таблица 1

**Данные энергетического расчета по основным типам
кокономотальных агрегатов**

Структура агрегата	Установленная мощность, кВт	Потребляемая мощность, кВт	Коэффициент загрузки оборудования, K
РК-3(2)+СКЭ-4+ВУ+Т	5,8	2,2	0,38
РК-4(2)+СК-5+Т	3,9	1,7	0,43
РК-4(2)+КМ-90+Т(2)	5,9	3,3	0,560
КМС-10	1,1	0,7	0,63
“Гунзе”	1,5	1,3	0,88

Для построения энергетических характеристик удельного электропотребления производительность агрегата, в зависимости от линейной плотности шелка-сырца и скорости размотки коконов, определена по формуле

$$P = \frac{60 v_p C T K_{\Pi}}{10^9}, \quad \text{Т} \cdot \text{ч}^{-1} \quad (1)$$

где: C - количество ловителей; K_{Π} - коэффициент полезного времени работы КМА (в зависимости от простоев машины из-за обрывов шелка-сырца и других причин колеблется от 0,85 до 0,95) ;

Удельный расход электроэнергии, с учетом качественных показателей шелка-сырца можно определить по формуле

$$d = \frac{P_{\Pi} 10^9}{60 T v_p C K_{\Pi}}. \quad (2)$$

В таблице 2 приведены расчетные данные, полученные по формуле (2), для агрегата «РК-4(2) + КМ-90 + Т(2) » с следующими исходными показателями: $P_{\Pi} = 3,3$ кВт, $C = 240$ ловителей, $K_{\Pi} = 0,9$ при изменении линейной плотности нити T от 1,56 до 4,65 текс.

Таблица 2

**Расчетные значения удельного электропотребления (d), кВт $\cdot$ ч $\cdot$ Т $^{-1} \cdot 10^3$) от
скорости размотки**

Линейная плотность, T , текс	Скорость размотки, v_p , м $\cdot$ мин $^{-1}$			
	20,0	40,0	60,0	80,0
4,65	180	1,00	0,92	0,87
3,25	1,96	1,50	1,43	1,40
2,33	2,70	2,14	1,81	1,73
1,89	3,81	2,93	2,60	2,54
1,56	5,14	3,97	3,26	3,04

На рис.1 показана зависимость удельного электропотребления d от скорости размотки v_p при различных значениях линейной плотности шелка- сырца T . Как видно, удельное электропотребление, при выработке нити шелка-сырца различной линейной

плотности, обратно пропорционально скорости размотки. При изменении v_p от 30,0 до 130,0 м·мин⁻¹, для всех значений линейной плотности, величина d снижается в 4,5 раза. Кривые $d=f(v_p)$ минимальны для нити $T = 4,65$ текс и максимальны для нити $T = 1,65$ текс.

На основании выполненных расчетов по формулам (1) и (2), можно также строить энергетические характеристики (рис.2), которые являются универсальными и описывают закономерности изменения потребляемой мощности и удельного электропотребления в зависимости от количества выработанного шелка-сырца.

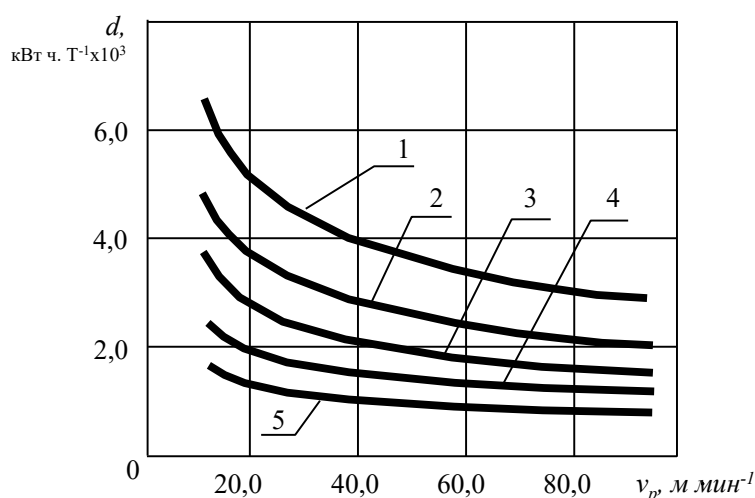


Рис.1. Зависимость удельного электропотребления (d) от скорости размотки коконов (v_p) при различных линейных плотностях нити шелка-сырца:
1 - 1,56 текс; 2 - 1,89 текс; 3 - 2,33 текс; 4 - 3,23 текс; 5 - 4,65 текс.

Для облегчения расчетов удельных расходов электроэнергии в [2] разработана номограмма (рис.2). Здесь, зная оптимальную скорость размотки коконов и линейную плотность данной партии шелка-сырца, можно определить производительность оборудования и удельный расход электроэнергии. Например, при размотке нити шелка-сырца с линейной плотностью $T = 1,56$ текс со скоростью размотки $v_p = 70,0$ м·мин⁻¹, производительность оборудования агрегата «РК-2 + КМ-90» составляет $\Pi = 1,42 \cdot 10^{-3}$ Т·ч⁻¹ с удельным электропотреблением $d = 3,18 \cdot 10^3$ кВт·ч·Т⁻¹.

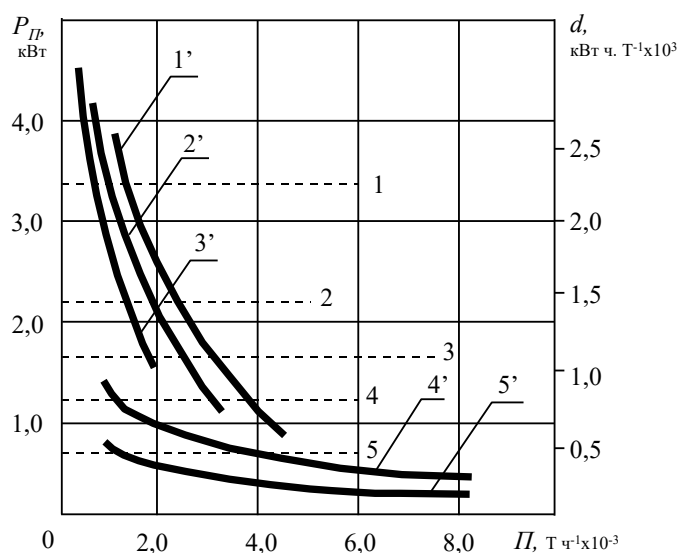


Рис.2. Универсальные энергетические характеристики $P_{гр} = f(\Pi)$ - 1,2,3,4,5 и $d = f(\Pi)$ - 1',2',3',4',5' кокомотальных агрегатов

Полученные энергетические характеристики для различных значений скорости размотки и линейной плотности шелка-сырца можно использовать в электроэнергетических расчетах при проектировании и эксплуатации кокономотальных агрегатов.

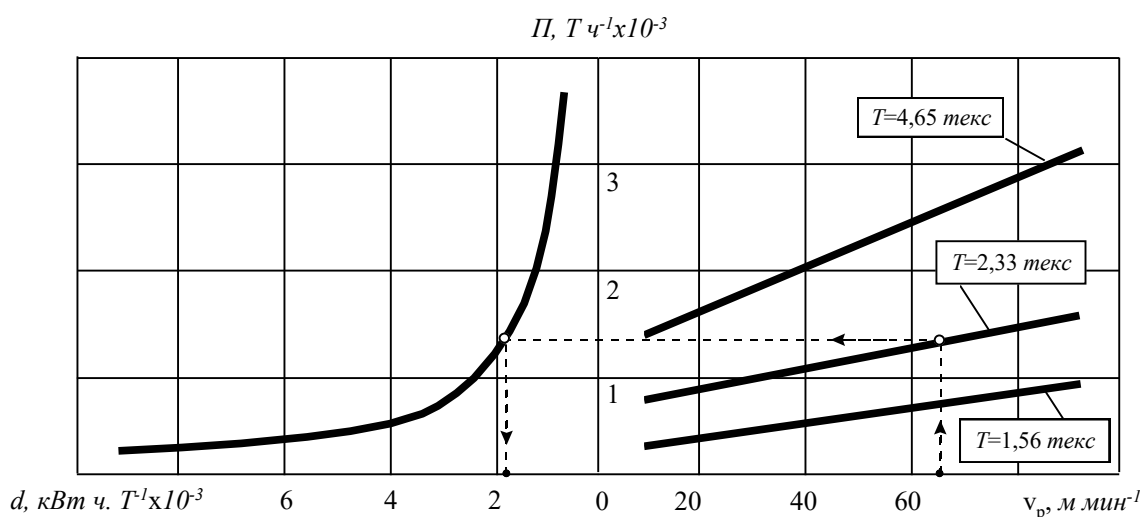


Рис.3. Номограмма расчета удельного электропотребления кокономотального агрегата «Растрясочная машина – кокономотальный автомат»

Вывод. Анализ влияния изменения скоростных режимов технологического оборудования шелкомотания на показатели электропотребления показал, что удельный расход электроэнергии, при выработке нити шелка-сырца различной линейной плотности обратно пропорционально скорости размотки коконов. Приведена номограмма по определению производительности оборудования и удельного расхода электроэнергии в зависимости от оптимальной скорости размотки коконов и ассортимента шелка-сырца. Полученные энергетические характеристики, для каждой скорости размотки коконов и линейной плотности шелка-сырца, используются в электротехнических расчетах при проектировании и эксплуатации кокономотальных агрегатов.

References:

1. Aripov N.M., Xashimov A.A. Ispol'zovanie chastotno-reguliruemix asinxronnix elektroprivodov dlya agregatov shelkomotaniya, Jurnal Elektriya, 2011 №4.
2. Dzevenskiy A.Ya., Xashimov F.A. Prognozirovaniye i metodi osenki energeticheskix pokazateley predpriyatiy shelkovoy promishlennosti. Tashkent, 2003.
3. Aripov N.M. Reguliruyemiy elektroprivod mashin i agregatov shelkomotaniya. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora texnicheskix nauk, Tashkent 2003 g.
4. Basant , A., & Nageh , A. (2019). Silkworms as a factory of functional wearable energy storage fabrics. Retrieved from Nature: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-49193-y>
5. Das, S. (2010, September). A new energy efficient process with solar water heating system for multiend silk reeling unit. Retrieved from Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/266871723_A_new_energy_efficient_process_with_solar_water_heating_system_for_multiend_silk_reeling_unit
6. Das, S. (2011, March). An energy efficient re-reeling process for silk reeling industry to reduce deforestation. Retrieved from Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/281423499_An_energy_efficient_rereeling_process_for_silk_reeling_industry_to_reduce_deforestation

7. Dhingra, S. (2004, February). Retrieved from Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096195340300103X#!>
8. James, S., & Holland, C. (2018). The Energy Requirements for Flow-Induced Solidification of Silk. Retrieved from Online Library : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mabi.201800229>
9. Ye, C., & Dong, S. (2020). Ultrastable and High-Performance Silk Energy Harvesting Textiles. Retrieved from SpringerLink: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40820-019-0348-z>
10. Bernat F. Circularity pulse stekous modulate // Electrotechn. obsor. 2016.Vol.75, № 1,C.30-35
11. Blaschke F. Das prinzip der Felderientierung, die Grundlage fur die Transvektor - Regelung vor Drehfeld - masohienen /Siemens-Z. 2011, Bd 45, № 10. S.757-760.
12. Boley S.Y. AC Motor Drives 2006: Silicon Devices Regulation. Widen Automation / Control Engineering. 2006. Vol. 33. № 4. C.101-105
13. Bose B.K. Power electronics and Veritable Frequency Drives. Technology and Applications. №4 / IEEE Press. 2016.
14. Chen D, Chen S. Design Considerations for FET-Gates Power transistors/ IEEE Transactions on electron devices, 2004. Vol. ED-31/№12.
15. De-Buck F.G., Gistelink P., De-Backer D. A simple but reliable loss model for inverter-sup-plied induction motors//IEEE Transactions on Industry Application.2004.Vol.IA-20 /№1.p.190
16. Henmann K. Trends in semiconductor devices and impact on power electronics' and electric drives /Inter. Confer, Power electronics motion controls Confer. Public.2014.Vol.2. p.1289-1290.

УДК 685.3

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ШЕРСТИ

У.М.Максудова, Х.Н.Ахмадов, М.Х.Дусмухамедова, М.С.Ниязова

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. С целью создания подкладочного нетканого слоистого материала для зимней обуви в статье приведены результаты исследований свойств овечьей шерсти как одного из слоёв композиционного материала. Анализ инновационных технологий в производстве подкладочных композиционных обувных материалов для зимней обуви позволил сделать заключение об использовании сочетаний тканей, натурального и синтетического меха, трикотажа, нетканых материалов и полимерных плёнок при проектировании комплекта подкладочных материалов в зависимости от теплопроводных свойств, комплектующих.

Так как один из слоёв разработанного композиционного нетканого прокладочного защитного материала составляет войлок, который изготавливают методом валки шерстяных волокон, исследованы структура и свойства шерстяного волокна. Качество и внешний вид шерстяных изделий, а также их носкость в процессе эксплуатации во многом зависит от первичной обработки шерсти.

В работе определены качественные показатели немытой шерсти, проведён сравнительный анализ классификаций, принятых в странах, являющихся основными производителями волокнистого полуфабриката. В основу анализа были положены такие характеристики, как тонина и класс (качество) шерсти, которые используются практически во всех странах-производителях при классификации шерстяного сырья на том, или ином иерархическом уровне. Для производства нетканого слоистого

подкладочного материала в качестве основы обоснована полугрубая овечья шерсть со средней тониной волокон 14,5-60 мкм и 60 класса качества.

Ключевые слова: нетканые материалы, шерсть, войлок, композиция, волокно, классификация, тонина, полуфабрикат, технология, засорённость.

Annotation. With the aim of creating a lining non-woven laminate for winter shoes, the article presents the results of studies of the properties of sheep wool as one of the layers of a composite material. Analysis of innovative technologies in the production of lining composite shoe materials for winter footwear, made it possible to draw a conclusion about the use of combinations of fabrics, natural and synthetic fur, knitwear, nonwovens and polymer films in the design of a set of lining materials, depending on the thermal conductivity properties of the components.

Since one of the layers of the developed composite non-woven cushioning protective material is felt, which is made by rolling wool fibers, the structure and properties of wool fibers have been investigated. The quality and appearance of woollen products, as well as their wear during operation, largely depends on the primary processing of the wool.

In the work, the qualitative indicators of unwashed wool are determined, a comparative analysis of the classifications adopted in the countries that are the main producers of fibrous semi-finished products is carried out. The analysis was based on such characteristics as fineness and class (quality) of wool, which are used in almost all producing countries when classifying wool raw materials at one or another hierarchical level. For the production of non-woven layered lining material, semi-coarse sheep wool with an average fiber fineness of 14.5-60 microns and a quality class 60 is justified.

Key words: nonwovens, wool, felt, composition, fiber, classification, fineness, semi-finished product, technology, contamination.

Annotasiya. Qishki poyafzal uchun mato bo'lmagan laminat qoplama yaratish maqsadida maqolada kompozitsion material qatlamlaridan biri sifatida qo'y junining xususiyatlarini o'rganish natijalari keltirilgan. Qishki poyafzal uchun astar kompozitsion poyabzal materiallarini ishlab chiqarishda innovatsion texnologiyalarni tahlil qilish astar to'plamini loyihalashda matolar, tabiiy va sintetik mo'yna, trikotaj buyumlar, to'quv bo'lmagan va polimer plyonkalarining kombinatsiyalaridan foydalanish to'g'risida xulosa chiqarishga imkon berdi. komponentlarning issiqlik o'tkazuvchanlik xususiyatlariga qarab materiallar.

Ishlab chiqilgan kompozit to'quv bo'lmagan yostiqlimon himoya materialining qatlamlaridan biri jun tolalarini prokatlash orqali sezilganligi sababli jun tolalarining tuzilishi va xususiyatlari o'rganilgan. Jun mahsulotlarining sifati va tashqi ko'rinishi, shuningdek ularning ish paytida kiyinishi ko'p jihatdan junni birlamchi qayta ishlashiga bog'liq.

Ishda yuvilmagan junning sifat ko'rsatkichlari aniqlanadi, tolali yarim tayyor mahsulotlarning asosiy ishlab chiqaruvchilari bo'lgan mamlakatlarda qabul qilingan tasniflarning qiyosiy tahlili o'tkaziladi. Tahlil jun xom ashyosini u yoki bu ierarxik darajada tasniflashda deyarli barcha ishlab chiqaruvchi mamlakatlarda qo'llaniladigan junning nozikligi va klassi (sifati) kabi xususiyatlarga asoslangan edi.

To'qimagan qatlamli astar materialini ishlab chiqarish uchun o'rtacha tolasi mayinligi 14,5-60 mikron bo'lgan va 60-sinf sinfiga ega yarim qo'pol qo'y junlari oqlanadi.

Kalit so'zlar: to'quv bo'lmagan materiallar, jun, namat, kompozitsion, tola, tasnifi, nozikligi, yarim tayyor mahsulot, texnologiya, ifloslanish.

Введение. Правительство республики Узбекистан уделяет большое внимание развитию кожевенно-обувной промышленности, о чём свидетельствует ряд Постановлений Президента, в которых предусмотрена программа мер по дальнейшему стимулированию развития и роста экспортного потенциала кожевенно-обувной и пушно-меховой отраслей, упорядочению механизма разработки стандартизации, расширению

ассортимента и производству продукции на основе местного сырья, отвечающей мировым стандартам.

В настоящее время одним из основных способов получения материалов с заданными свойствами является создание композиций на основе известных высокомолекулярных соединений и различных ингредиентов синтетического или природного происхождения, т.е. создание композиционных нетканых материалов [1].

В обувном производстве широко используются нетканые материалы различных способов производства и структур. По назначению они подразделяются на материалы для наружных деталей верха, на внутренние (подкладочных) детали для промежуточных и вспомогательных, например, подносков и задников обуви [2]. Это объясняется их ценными свойствами: стандартностью формы и размерами, небольшой массой, высокими значениями воздухопроницаемости, гигроскопичностью, достаточной прочностью и износостойкостью [3].

Популярность производства нетканых материалов объясняется тем, что сырьевая база для их изготовления очень обширная, так как в этой отрасли можно использовать все виды волокон, а также отходы обувной промышленности [4].

Теоретическое исследование. При получении обувных подкладочных нетканых композиций возможны два варианта: создаются либо многослойные конструкции, состоящие из слоёв различного назначения и, соответственно, разного строения, либо однослойные материалы, как правило, гетерогенные, состоящие из различных компонентов и обладающие сложным внутренним строением [5].

Анализ инновационных технологий в производстве подкладочных композиционных обувных материалов для зимней обуви, позволил сделать заключение об использовании сочетаний тканей, натурального и синтетического меха, трикотажа, нетканых материалов и полимерных плёнок при проектировании комплекта подкладочных материалов в зависимости от теплопроводных свойств, комплектующих [6].

Характерной особенностью нетканых композиционных материалов является сложная, многослойная структура (волоконистая основа, основные и отделочные покрытия). Каждый элемент макроструктуры, каждый слой системы вносит свой вклад в суммарную прочность, теплозащитные и другие свойства материалов, определяя срок и степень сохранения эстетических, гигиенических и других свойств продукции [7].

Один из слоёв разработанного композиционного нетканого прокладочного защитного материала составляет войлок, который изготавливают методом валки шерстяных волокон [8]. Таким образом, основным сырьём для получения войлока служат различные виды овечьей шерсти.

Доля шерсти в структуре мирового производства волокон составляет 57%. Объём вырабатываемой шерсти в Узбекистане обеспечивает функционирование отраслей народного хозяйства и удовлетворяет потребность населения в одежде первой необходимости. Поэтому шерсть занимает особое место на рынке сбыта готовой продукции. В Республике функционируют предприятия по переработке шерсти: «KOMTEKS» PPOSI, «SOCHAVSKIYPROCESSING» МЧЖ и т.д., которые перерабатывают местную шерсть в различные виды продукции.

Шерсть, как сложный волокнистый материал, обладает способностью легко окрашиваться, удерживать тепло и влагу при высокой прочности и низкой пожароопасности. Шерсть используют при производстве костюмных и пальтовых тканей, валяной обуви, ковров, ковровых изделий и т.д. Одним из основных мер эффективного использования шерсти является сохранение её ценных свойств на всех стадиях производства в период заготовки, хранения и первичной обработки [9].

Различают несколько видов шерсти: тонкая, полутонкая, полугрубая, грубая. Тонкая шерсть отличается высокой извитостью, прочностью и другими техническими

свойствами. Получают тонкую шерсть от чистопородных тонкорунных овец, лучшая тонкая шерсть - мериносовая. Из неё изготавливают наиболее высококачественные изделия [10].

К полутонкой относится шерсть, состоящая из более грубого пуха или из смеси волокон трудно различимых по диаметру. Средний диаметр всех волокон больше 25 мкм. Полугрубая шерсть состоит из пуха, переходного волокна и сравнительно тонкой ости. Грубая шерсть состоит из смеси всех типов волокон, при большей их толщине.

Поверхность невымытой шерсти липкая, поэтому легко притягивает к себе пыль и прочие почвенные частицы. При плохом кормлении овец в невымытой шерсти увеличивается количество пота, а при плохом содержании - количество органических (базовых) загрязнений, что отражается на свойствах шерсти. Так, например, мериносовая шерсть имеет значительно больше загрязнений, чем шерсть других видов и поэтому она имеет наименьший выход после мойки - 35-50%. Вследствие этого режимы обработки шерсти различных видов неодинаковы [11].

Шерсть до промывки бывает засорена различными примесями, вносимыми извне (пыль, остатки грубых кормов, частицы сорной растительности, краски) и выделяемыми организмом животного (жир, пот, перхоть, каловые частицы). Содержание загрязнений в невымытой шерсти колеблется в широких пределах от 40 до 70 % и зависит от многих причин: породы, пола и возраста овец, режима их кормления и содержания, почвенных и климатических условий.

Целью промывки является очищение шерсти от жира, жира, растительных и минеральных примесей, чтобы сделать ее пригодной для дальнейшей переработки.

При промывке шерсти придерживаются правила: сначала промывают наиболее ценную шерсть, затем менее ценную.

Качество и внешний вид шерстяных изделий, а также их носкость в процессе эксплуатации, во многом зависит от первичной обработки шерсти.

Анализ результатов теоретического исследования. Определение качественных показателей невымытой шерсти (вид, наименование, состояние, тонина, цвет и др.) в соответствии с ГОСТом и ТУ и распределение ее на классы называется классировкой.

Промышленную сортировку шерсти осуществляют на конвейерных линиях путем разделения рун на отдельные части, представляющие собой определенные сорта с различными физико-механическими и технологическими свойствами волокна (тонина, длина, прочность, состояние, цвет). В процессе сортировки формируются производственные assortименты шерсти для последующей первичной обработки и переработки.

Для приемки шерсти по качеству производится контрольная классировка с отбором образцов шерсти для лабораторных испытаний. Контрольной классировке подвергается не вся шерсть, а лишь 10-20%, и полученные результаты распространяются на всю поступившую партию сырья.

Качество шерсти определяют такие показатели, как тонина, извитость, крепость, растяжимость, упругость, эластичность, цвет, блеск, влажность, содержание жира, а также процентное содержание волокон различных типов: пуха, переходного волоса и ости. [8].

Анализ специальной литературы [9,10] и иных источников информации позволил установить, что, несмотря на различие требований, предъявляемых к шерсти в разных странах, можно выделить характеристики качества, которые, прежде всего, влияют на выбор волокнистого сырья для решения конкретной задачи – создание слоистого прокладочного нетканого материала.

Упаковки шерстяного волокна, чаще всего, маркируют по сорту (типу), установленному согласно классификации страны-производителя. В работе был проведен сравнительный анализ классификаций, принятых в странах, являющихся основными

производителями волокнистого полуфабриката (табл.1). В основу анализа были положены такие характеристики, как тонины и класс (качество) шерсти, которые используются практически во всех странах-производителях при классификации шерстяного сырья на том, или ином иерархическом уровне [11].

Таблица 1.

Классификация шерсти по сортам (с учётом страны-производителя)

Характеристики		Сорт (тип) согласно классификации принятой в странах			
Класс (качество) тонины	Тонина (мкм)	Германия, Италия		Англия	Россия
		Для мериносов	Для остальных пород		
80	14,5-17,5	ультратонкая	тонкая	экстратонкая	тонкая
	17,6-18,1	сверхтонкая	тонкая	экстратонкая	тонкая
70	18,1-18,5	сверхтонкая	тонкая	супертонкая	тонкая
	18,6-19,5	тонкая	тонкая	супертонкая	тонкая
	19,6-20,5	Средне тонкая	тонкая	супертонкая	тонкая
64	20,6-22,5	средняя	тонкая	тонкая	тонкая
	22,6-23	прочная	тонкая	полутонкая	тонкая
60	23,1-25	прочная	тонкая	полутонкая	тонкая
58,56,50	25,1-31	прочная	средняя	полутонкая	полутонкая
48	31,1-34,1	прочная	средняя	грубая	полугрубая
46	34,1-36,1	прочная	полугрубая	грубая	полугрубая
46,44	36,1-40	прочная	грубая	очень грубая	полугрубая
40,36,32	40,1-67	прочная	грубая	очень грубая	грубая

Как видно из таблицы 1, несмотря на общую терминологию, в каждой из стран производителей шерсти существует своё деление шерсти по сортам (типам) в зависимости от тонины волокна.

Тонина – один из важнейших показателей в оценке и классификации шерсти. Тонину определяют измерением диаметра поперечного сечения шерстяного волокна и выражают в долях миллиметра – микрометрах (мкм). Тонина шерсти зависит от породы, условий кормления и содержания, пола животных, их возраста и индивидуальных особенностей. Средняя тонина волокон пуха около 10-25 мкм; переходного волоса – 30-50 мкм; ости - 50 мкм и более [10].

В зависимости от тонины однородную шерсть подразделяют на 13 классов, называемых качествами, которые обозначают цифрами 80, 70, 64,...32. Тонина шерсти влияет на возможности использования волокнистого полуфабриката при производстве войлока и свойства готового полотна.

Помимо тонины, при классификации овечьей шерсти в качестве основного деления применяется длина – как характеристика её качества, которая колеблется от 20 до 450 мм. В зависимости от длины различают коротковолнистую (длина волокна менее 55мм) и длинноволнистую (длина более 55 мм) шерсть. Длина шерстяного сырья влияет, в

основном, на особенности производства пряжи, а для войлоковаления принципиального значения не имеет. Прочие характеристики качества шерсти не влияют на оценку шерстяного сырья производителем войлока.

Овечья шерсть в войлоковалении применяется в качестве волокнистого полуфабриката. В настоящее время существует несколько видов шерстяного волокнистого полуфабриката, применяемого в качестве сырья для войлоковаления. (табл.2) Наибольшее распространение получила гребенная лента и кардочес. [10,12,] Главное преимущество гребенной ленты в том, что её использование позволяет контролировать расположение волокон шерсти в толще войлока. Так как все волокна в толще войлока расположены в одном направлении, при правильной раскладке, предполагающей изменение направления волокон в каждом слое, возможно создание материала с различными свойствами на разных участках. Шерсть с тониной менее 18 мм производится в основном в виде гребенной ленты, следовательно, для производства тонких равномерных полотен также желательно использовать данный вид волокнистого полуфабриката.

В отличие от гребенной ленты кардочёс не даёт возможность создать более равномерную фактуру материала, но даёт возможность валять более формоустойчивые вещи без дополнительной пропитки клеевыми составами.

Также к видам волокнистого полуфабриката относятся сливер, выбеленка, очёс. Сливвер – грубая неочищенная, неокрашенная и неотбеленная овечья шерсть без остевого волоса; используется в основном для внутреннего слоя в толстых, жёстких изделиях – коврах, головных уборах. Выбеленка – расчесанная, выбеленная и вытянутая шерсть, которая может быть легко окрашена в нужный цвет, из нее создаются поверхностный слой или же светлый фон изделия. Очёс представляет собой мелкие волоски овечьей шерсти, оставшиеся после расчёсывания шерсти, и используется для изготовления фетра.

Таблица 2

Характеристика шерстяного волокнистого полуфабриката

№	Вид волокнистого полуфабриката	Особенности структуры	Тонина (мкм)	Длина волокна (мм)
1	Гребенная лента	Шерсть расчёсанная и вытянутая в виде ленты	14,5-60	30 и более
2	Кардочёс	Шерсть чесанная кардером, но не оформленная в гребённую ленту	16-60	до 55
3	Сливвер	Грубая неочищенная, неокрашенная и неотбеленная, расчёсанная овечья шерсть, без остевых волосков	23-25	до 55
4	Выбеленка	Вытянутая, расчёсанная и выбеленная шерсть	18-20	30 и более
5	Очёс	Волокна, оставшиеся после расчёсывания шерсти а гребённую ленту	2-60	до 55

Вывод. Таким образом, на основании результатов теоретических исследований, разведывательных экспериментов и анализа литературных данных, можно сделать вывод о том, что в качестве волокнистого полуфабриката для основы слоистого нетканого материала обоснована: полугрубая овечья шерсть, вид волокнистого полуфабриката - гребенная лента, средняя тонины волокон 14,5-60 мкм; длиной волокна 30 мм и более, класс качества 60.

References

1. U.M.Maksudova. i dr. Innovatsionniye texnologii v proizvodstve kompozitsionnix podkladochnix materialov/ Jurnal «Kompozitsionniye materialy», №2, 2019 g., S.122-124.
2. K.M.Zurabyan i dr uchebnik, __Materialo-vedeniye v proizvodstve izdeliy lyogkoy promishlennosti – Moskva, 2003.- S.376.
3. A.V. Sergeyenko i dr Sovremenniy tendentsii razvitiya promishlennosti netkanix materialov/ Jurnal «Polimerniy materialy»/ Moskva,2016, №2, S.34-39.
4. I.SH. Abdullin Sovremenniy texnologii proizvodstva netkanix materialov/ Moskva, Visshaya shkola, 2004, S.114-118
- 5.I.V.Churunovoy, Innovatsionniye netkaniye materialy meditsinskogo naznacheniya, Naukoyomkiye texnologii na slujbe ekologii cheloveka, monografiya, Novocherkassk, LIK 2015.s.43-46
6. U.M., Maksudova i dr. Theoretical foundations of obtaining lining composite materials/ International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology/ vol. 5, Issue 10, October 2018. P. 6994-6996.
7. U.M., Maksudova i dr. Analysis of innovative technologies in the manufacture of composite lining materials/ International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology/ vol. 5, Issue 10, October 2018. P. 7013-7015.
8. U.M Maksudova., Osnovi sozdaniya importozameshayushix polimernix materialov dlya proizvodstva izdeliy iz koji: [Otchyot o nauchno-issled. rabote po grantu OT-F7-41-2017] / Tashkent, 2020.- 115 s.
9. Gorbunova L.S., i dr. Pervichnaya obrabotka shersti: [ucheb. dlyastud. sred. spets. zavedeniye] /— M: Lyogkaya i pishhevaya promishlennost, 1981. – 352 s.
10. Djabarova G.A., Razrabotka texnologii odnovremennoy moyki i dezinfeksii ovechey shersti s primeneniye elektroximicheskix aktivirovannix rastvorov xloridov: dissertatsiya kandidata veterinarnix nauk: 16.00.06 /; Moskva, 2008.- 161 s.: il. RGB OD, 61 09-16/47.
11. Rogachyov N.V. i dr. Sherst. Pervichnaya obrabotka i rinok / [Rogachyov N.V., Vasilyeva L.G., Timoshenko N.K. i dr.] pod red.N.K.Timoshenko. - M: VNIIMP RASXN, 2000. -600 s.
12. V.A. Muntyan Analiz texnologicheskix protsessov i ustroystv dlya pervichnoy obrabotki shersti/ NTP i Effektivnost proizvodstva, № 1, 2010, S.62-65.
13. M.V.Jogova i dr. Analiz siryevoj bazi dlya proizvodstva voyloka, Troitskaya kamvolnaya fabrika: sherst dlya valyaniya- [Elektronniy resurs]. – URL<http://www.troitskwool.com/wool-for-felting/10.03/2018>.
14. Strong A.B., Plastics: Materials and processing. 3 rd edition. New Jersey: Pearson Education Inc., 2006. P.236-237.

У.Ж.Ешбаева, Д.Р.Сафаева

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotatsiya. Maqolada chuqur bosma parametrlarini nazorat qilish uchun test-shkala tayyorlash bosqichlari va reproduksion jarayonga qo'yiladigan talablar tahlili keltirilgan. Fayl-maket (asl nusxaning kompyuter versiyasi shunday nomlanadi tayyorlashda chuqur bosma usulining bosma-texnik xususiyatlari va bosma nusxalar sifatini taqqoslash imkoniyatlari hisobga olingan. Ish jarayonlari uchun Adobe Photoshop CS va CorelDraw 2020 kompyuter dasturlari tanlab olindi. Bosma materiallar sifatida 4 xil qadoqlash materiallari olindi. Bosish sifatiga eng ko'p ta'sir qiluvchi ko'rsatkichlar ro'yxati keltirildi hamda tez va oson tarzda baholash imkoni mavjud bo'lgan test-shkalani yaratish prinsipi bayon qilingan. Matnni chop etish sifatini baholash uchun kegli bosqichma-bosqich tarzda 21 punktdan 1 punktga kamayib boradigan 36 simvolli qatorlar qo'llanildi. Fotobosma sifatini baholash uchun esa test-obyekt sifatida yuqori sifatli fotosuratlardan foydalanildi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ishlab chiqilgan shkalalar chuqur bosmaning asosiy sifat ko'rsatkichlarini aniqlashga xizmat qiladi va shu orqali raqobatbardosh bosma mahsulot ishlab chiqish uchun bosishgacha hamda bosma jarayonlarni nazorat qilishni ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: Matbaa, chuqur bosma, test-obyekt.

Аннотация. В данной статье проведен анализ требований к репродукционному процессу и рассмотрены этапы создания тестовой шкалы для контроля параметров глубокой печати. Во время изготовления файл-макета (так называется компьютерная версия макета или оригинала) учтены возможности сопоставления печатно-технических свойств и качество печати оттисков глубокой печати. Для работы были выбраны компьютерные программы Adobe Photoshop CS и CorelDraw 2020. В качестве запечатываемых материалов были взяты 4 образца упаковочных материалов. Приведён перечень показателей, которые в наибольшей степени влияют на качество печати, а также описаны принципы создания тест-объектов, по которым можно быстро и легко дать реальную оценку. Чтобы оценить качество печати текста, использовали 36 строк с символами, кегль которых постепенно уменьшался с 21 пункта до 1. Для оценки качества фотопечати в роли тест-объекта была использована фотография, обладающая высоким разрешением. В заключении можно сказать, что разработанные шкалы служат определению основных показателей качества глубокой печати и тем самым способствуют контролю допечатных и печатных процессов при производстве конкурентоспособной печатной продукции.

Ключевые слова: полиграфия, глубокая печать, тест-объект.

Annotation. The article analyzes the requirements for the reproduction process and discusses the stages of creating a test scale for controlling the parameters of gravure printing. During the production of the file-layout (this is the name of the computer version of the layout or the original), the possibilities of comparing printing-technical properties and the quality of printing gravure prints were taken into account. The computer programs Adobe Photoshop CS and CorelDraw 2020 were selected for the work. 4 samples of packaging materials were taken as printing materials. A list of indicators that have the greatest influence on the print quality is given, as well as the principles of creating test objects, by which you can quickly and easily give a real assessment. To evaluate the print quality of the text, 36 lines with characters were used, the size of which was gradually reduced from 21 points to 1. To assess the quality of photographic printing, a high-resolution photograph was used as a test object. In conclusion, we

can say that the developed scales serve to determine the main indicators of intaglio printing quality and thereby contribute to the control of prepress and printing processes in the production of competitive printed products.

Key words: polygraphy, intaglio printing, test object.

В современном мире значимость и объемы производимой упаковки в данное время возрастают, вместе с этим увеличивается роль ее качества. Упаковка играет основную роль при решении задачи «узнаваемости» продукта, исходя в первую очередь из привлекательности упаковки. То, что упаковка стала играть сразу несколько ролей, привело к усложнению ее дизайна и структуры и повысило требования к качеству [1].

К тому же, с каждым годом на рынке появляется все больше разных видов упаковочных материалов для печати с различными индивидуальными характеристиками, некоторые из которых порой существенно влияют на качество печати. Сегодня множество различных видов полиграфической продукции во всем мире печатают способом глубокой печати, это упаковочная продукция, газеты и журналы.

Выходом из сложившейся ситуации стала разработка единых требований к созданию тест-объектов, из которых и состоят тестовые страницы. С помощью этих элементов проще и нагляднее увидеть реальное качество печати.

В процессе экспериментальных исследований в условиях СП ООО “ACCORD VISION” были изготовлены печатные формы шкал цветового охвата, с которых отпечатаны сами шкалы на разных печатных материалах в производственных условиях. Изготовленный файл-макет (так называется компьютерная версия макета или оригинала) показывает нужные данные о цветах печатного оттиска, с которого можно сопоставить печатно-технические свойства и качество печати отпечатанных оттисков глубокой печати. Для этого мы создали данный файл-макет (рисунок-1). Как видно, на файл-макете показаны контрольные шкалы или аналитические показатели цвета, взяты основные цвета, используемые в полиграфии – голубой, пурпурный, жёлтый и чёрный (cyan, magenta, yellow, black). По этим цветам был создан ряд цветовых гамм [2-4].

Изучая файл-макет нужно определить, на какой компьютерной программе целесообразно создание файл-макета. Полиграфисты используют множество программ при обработке и дизайне текстовой и иллюстрационной информации, такие как Adobe Photoshop CS, Adobe Image Ready CS, ACD See, Corel CAPTURE, Corel R.A.V.E, Corel Update, CorelDraw, Corel trace и офисные программы как - Paint и Microsoft Office World. Конечно, это не все программы, но для нашей работы были выбраны компьютерные программы Adobe Photoshop CS и Corel Draw20.

Универсальная программа Corel Draw20 предназначена для обработки текстов и иллюстрированного изображения, она может создавать тексты и рисунки индивидуально. А в программе Adobe Photoshop CS, в основном, работают только с изображениями, которые были отсканированы или сняты цифровым фотоаппаратом. Эксперимент проводился поэтапно.

Так как эксперимент будет проходить на бумаге формата А4, необходимо чтобы файл-макет имел такой же формат. Для этого, открывая программу Corel Draw20 через команду «Параметры страницы», свойства листа приводятся к размеру 210x297 см, стандартно названной А4, в результате необходимый размер зафиксирован.

На этом этапе было создано несколько шкал, на самом верху макета «шкала полоса», которая состоит из четырех цветов и плотностью цвета 100%.

Данный подготовленный тест-объект (рис. 1) включает в себя качество основных элементов изображения профиль-пейзаж, который отображает «памятные» цвета (природа, голубые листья и красные плоды граната).

Также были включены шрифтовые тексты, цветные шкалы и пример рекламного флаера. Цветные шкалы использовались для проведения денситометрических и

колориметрических измерений (объективная оценка) [5-10], а фоторепродукции и прочие элементы - для визуальной (субъективной) оценки характеристик оттиска.

В качестве запечатываемых материалов были взяты 4 образца упаковочных материалов:

1) ориентированная полипропиленовая пленка + Cast (поливная) неориентированная полипропиленовая пленка (ОПП + СПП);

2) ориентированная полипропиленовая пленка + жемчужная ориентированная полипропиленовая пленка (ОПП + ОПП жемчуг);

3) ориентированная полипропиленовая пленка + Cast (поливная) неориентированная металлизированная полипропиленовая пленка (ОПП + СПП металл);

4) ориентированная полипропиленовая пленка + неориентированная полиэтиленовая пленка (ОПП + ПЭ).

Печать тестовых образцов произведена на многокрасочной машине глубокой печати НТ китайского производства.

В данной статье будет приведен перечень показателей, которые в наибольшей степени влияют на качество печати, а также описаны принципы создания тест-объектов, по которым можно быстро и легко дать реальную оценку [11].

Для определения параметров, влияющих на качество печати, проведен анализ литературы по глубокой печати и требований к качеству печати на многокрасочной продукции [12].

В результате были отобраны следующие показатели, характеризующие качество печати:

- 1) разрешающая способность;
- 2) градационная передача;
- 3) качество печати текста;
- 4) глубина черного цвета;
- 5) общее качество цветной печати.

Для определения значения каждого показателя были разработаны специально предназначенные тест-объекты. Они в большинстве своем позволяют дать параметрам объективную оценку, опираясь лишь на визуальное восприятие.

1. *Разрешающая способность* — это максимальное количество точек на квадратный дюйм, от этого показателя зависит, с какой точностью будут разделяться мельчайшие элементы изображения. Если посмотреть на отпечаток, напечатанный с низкой разрешающей способностью, то можно легко заметить зернистость изображения. Такой эффект вызван тем, что точки довольно велики и совершенно одинаковы по размеру [2-5].

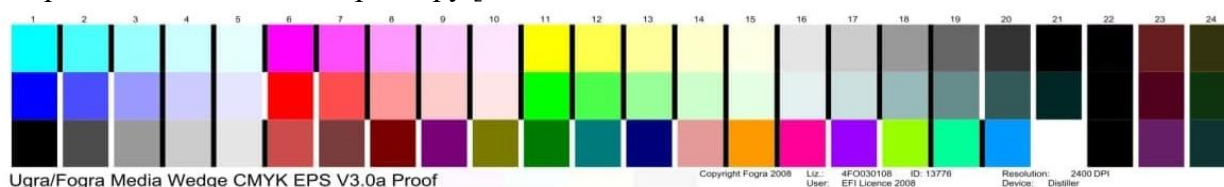


Рис. 1. Шкала цветового охвата печатной системы с полями контроля параметров печатного процесса

При оценке разрешающей способности можно использовать слегка измененный тест-объект Ugra/Fogra Media Wedge CMYK EPS V3. 0a Prof. На данном тест-объекте уровень вложения элементов достаточно велик и позволяет выявить максимальную разрешающую способность, на которую способны машины глубокой печати (рис. 2).



Рис. 2. Тест-объект для оценки разрешающей способности

2. *Градационная передача* — это мера точности воспроизведения на оттиске полутонов, которые способны передать машины глубокой печати. При глубокой печати она может быть улучшена за счет варьирования оптической плотности точки путем регулирования количества печатной краски, переносимых на запечатываемый материал.

Для оценки градационной передачи в первую очередь надо построить градационную шкалу, что и было сделано в программе Adobe Photoshop CS6. Была создана 24 однородно залитая плашка размером 10х16 мм. Уровень серого постепенно с равными интервалами повышается: от абсолютно белого до абсолютно черного (рис. 3).

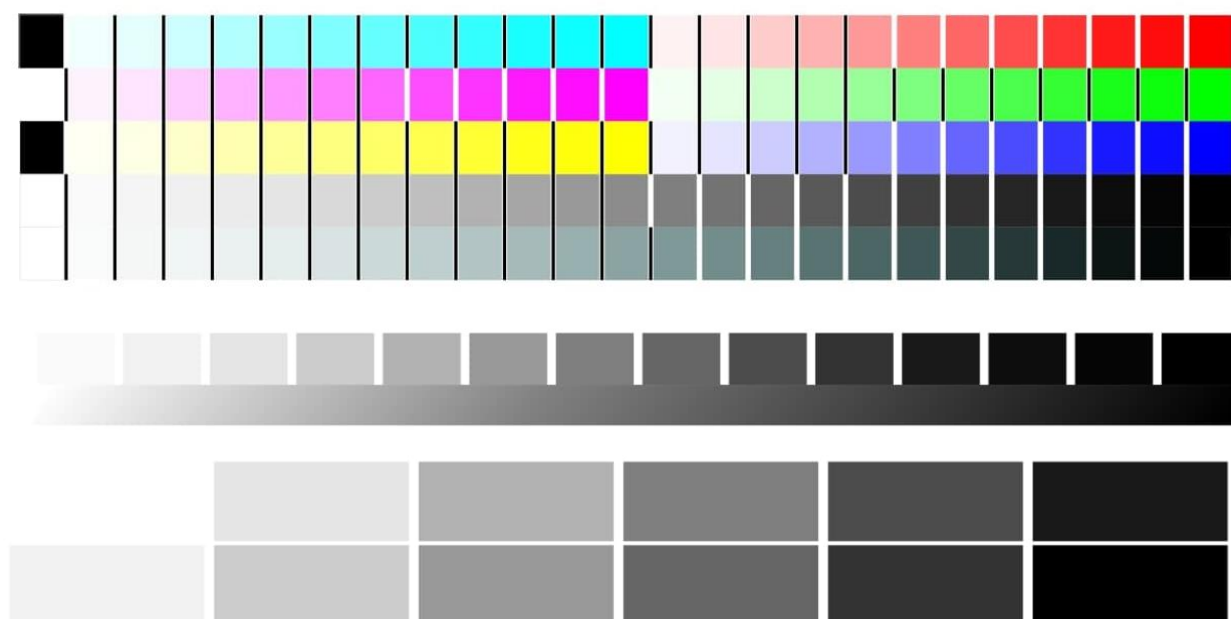


Рис. 3. Тест-объект шкалы градационной передачи

Как правило, для контроля градационной передачи используют денситометр, которым измеряют оптическую плотность каждой плашки, а затем сравнивают между собой.

3. *Качество печати текста* — показатель, отвечающий за точность воспроизведения символов, а также размещенных на них мелких элементов. Данный показатель для черно-белых лазерных принтеров особенно критичен, поскольку в большинстве своем они используются для печати различных документов.

Чтобы оценить качество печати текста, использовали 36 строк с символами, кегль которых постепенно уменьшался с 21 пункта до 1. Чтобы более объективно проверить качество печати текста в разных условиях, тест-объект был разделен на две части, на одной из которых находятся черные символы на белом фоне, а на другой — белые на черном (рис. 4).

КАЧЕСТВО ПЕЧАТИ ТЕКСТА



Рис. 4. Тест-объект для определения качества печати текста

В этом случае подсчитывается число видимых переходов между соседними плашками. В идеале их должно быть 20, и чем меньше переходов, тем хуже. Оценка параметру дается в баллах исходя из того, какая по счету строка с минимальным кеглем четко пропечаталась на странице. Если мельчайшие символы разглядеть не удастся, то желательно воспользоваться вспомогательным прибором, таким как лупа или микроскоп [5-13].

4. *Глубина черного цвета* — показатель того, насколько качественно запечатывается однородный черный цвет на оттиске. Этот параметр особенно важен в тех случаях, когда на изображении присутствуют один или несколько фрагментов с большими сплошными участками.

Для оценки параметра прибегают к набору плашек, залитых однородным черным цветом. Их можно видеть на тест-объекте. В идеале надо измерить оптическую плотность плашек при помощи денситометра, а затем найти среднее значение. При глубокой печати ее эталонное значение будет $D_{onm}=1,4$ и выше. Также можно оценить глубину черного визуально, но в таком случае точность оценки будет закономерно ниже [4-6].



Рис. 5. Тест-объект для оценки качества однородности черного цвета на оттиске

5. *Качество печати фотографий* — показатель, отвечающий не за какое-то конкретное свойство, а за их комплекс. На качество печати фотографий могут влиять разрешающая способность, градационная передача и некоторые другие параметры.

Для оценки качества фотопечати в роли тест-объекта была использована фотография, обладающая высоким разрешением (рис. 6). Но, в отличие от предыдущих показателей, здесь анализ возможен лишь субъективный, и оценка ставится в зависимости от того, насколько понравилось (или не понравилось) качество печати фото.



Рис. 6. Тест-объект для определения качества печати фотографий с высоким разрешением

Далее все тест-объекты размещаются на тестовой странице. Необходимо, чтобы их размеры были достаточными для выставления оценки. Также разрешение тестовой страницы не должно быть меньше максимального разрешения, на какое способен принтер, например, 600 dpi, но не запрещается выставлять и большее значение.

Можно отметить, что по аналогичному образцу, возможно, создать тестовую страницу для цветной печати, что особенно актуально для машин глубокой печати, поскольку именно они обеспечивают наилучшую цветопередачу.

Такую страницу можно было бы дополнить набором цветных плашек, которые бы понадобились для определения цветового охвата с множеством самых разных оттенков. В остальном же тест-объекты остаются без изменений.

Шкалы выполнены с использованием конкретной технологической схемы, материалов, оборудования, условий и режимов отдельных процессов, используемых на предприятии.

В заключении можно сказать, что разработанные шкалы служат определению основных показателей качества глубокой печати и тем самым способствуют контролю допечатных и печатных процессов при производстве конкурентоспособной печатной продукции.

References:

1. Chto takoye razreshayushaya sposobnost / Svetofobiya. URL. <http://igorbon.narod.ru/index/razreshenie/0-12> (data obrasheniya: 11.03.2019).
2. Handbook of print media: technologies and production methods /H. Kipphan. - Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Hong Kong; London; Milan; Paris; Singapore; Tokyo. Springer, 2001. - 1207 p.
3. Kolesnikov V.L. Sistemniy analiz proizvodstvennix protsessov v poligrafii: ucheb. posobiye. / V. L. Kolesnikov. — Minsk. BGTU, 2011. -352 s.
4. Tixonov V. P. Tekhnologiya pechatnix protsessov / V. P. Tixonov, S. A. Gulyayev. - M., 2010. - 218 s.
5. Kolesnikov V. L. Kompyuternoye modelirovaniye i optimizatsiya ximiko-tekhnologicheskix system. ucheb. posobiye. / V. L. Kolesnikov, I. M. JarSKIY, P. P. Urbanovich. – Minsk. BGTU, 2004. - 532 s.
6. Kolesnikov V. L. Besedi o sistemnom analize i informatsionnix tekhnologiyax [Elektronniy resurs]. Talkings. - Elektron. dan. i progr. (37,4 Mb). - Minsk, 2013. - 1 elektron. opt. disk (CD ROM).
7. Dmitriyev Y., Klimova YE. Issledovaniye vliyaniya vremeni otverjdeniya na poverxnostniye svoystva krasochnix sloyev pri primenenii krasok UF-otverjdeniya // Scientific-practical conference «Innovations of publishing, printing and multimedia technologies 2010». Kaunas, 2010. С. 46-51.
8. Dmitriyev Y.V. Nekotoriye aspekty vliyaniya svoystv zapechativayemix materialov i rejimov pechataniya na UF-otverjdayemiye krasochniye sloi // Vestnik MGUP. M., 2011. №8. S. 194-203.
9. Raskin A.N., Romeykov I.V., Biryukova I.V., Yefremova A.N, Muratov Y.A. Tekhnologiya pechatnix prosessov: uchebnyk dlya vuzov. M. MPI, 1989. 432 s.
10. Bablyuk YE. B., Bakanov V. A. O mexanizme aktivatsii koronnim razryadom upakovochnix polimernix plenok // Poligrafiya
11. S.Bablyuk YE. B. Svoystva polimernix plenok i osobennosti pechaty na nix // Fleksografiya
12. S.Farenbrux K. V., Bakanov V. A., Bablyuk YE. B. Osenka adgezionnoy prochnosti pri pechaty na polimernix plenkax // Izvestiya vuzov. Problemy poligrafii i izdatelskogo dela .
13. S.Bakanov V. A. Svoystva polimernix plenok, aktivirovannix koronnim razryadom, i osobennosti ix primeneniya v proizvodstve upakovki: avtoref. na soisk. uch. st. kand. nauk. M. MGUP.

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
СВОЙСТВ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ

З.К. Галимова, Х.А. Бабаханова, М.М. Абдуназаров, А.А. Садриддинов

Tashkent institute textile and light industry

Аннотация. Представлен анализ многофакторной регрессионной модели для оценки качества печати на бумаге, в составе которой вторичное сырьё. Для оценки качества печати, с точки зрения получения на ней четких оттисков и точного цветовоспроизведения, на исследуемых видах бумаг отпечатаны тест-объекты на цветном лазерном и струйном принтере. Методами математической статистики определена корреляционная связь между оптической плотностью оттиска и структурой поверхности бумаги, в данном случае шероховатостью. Представлены результаты моделирования вариаций между электрографической и струйной печатями.

Ключевые слова: качество печати, оптическая плотность, шероховатость бумаги, корреляционная связь, статистическая характеристика

Abstract. An analysis of a multivariate regression model for assessing the quality of printing on paper, which includes recycled materials, is presented. To assess the quality of printing, from the point of view of obtaining clear prints and accurate color reproduction on it, test objects were printed on the types of papers studied on an electrographic apparatus and an inkjet printer. Using the methods of mathematical statistics, a correlation between the optical density of the print and the structure of the surface of the paper, in this case, roughness, is determined. The results of modeling the variations between the electrographic and inkjet prints are presented.

Keywords: print quality, optical density, paper roughness, correlation, statistical characteristics

Annotatsiya: Tarkibida ikkilamchi xomashyo mavjud qog'ozlarda bosma sifatini baholash uchun ko'p faktorli regression model tahlili keltirilgan. Bosma sifatini baholash uchun unda aniq nusxalar olish va rangni aniq hosil qilish nuqtai nazaridan, tadqiq qilinayotgan qog'oz turlarida rangli lazerli va purkashli printer turlarida test-ob'ektlar bosildi. Matematik statistika uslubi bilan nusxaning optik zichligi va qog'oz yuzasining strukturasi, mazkur holatda g'adir-budirlik orasidagi korrelyasion aloqa aniqlandi. Elektrofotografik va purkashli bosma orasidagi variatsiyalarni modellashtirish natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: bosma sifati, optic zichlik, qog'oz q'adir-budirligi, korelyasion aloqa, statistik tavsiflari

Введение. В современных условиях перехода к рыночной экономике среди множества проблем главной и решающей является проблема качества продукции. Показателем качества продукции является количественная характеристика свойств продукции. Для получения количественной характеристики печатной продукции, согласно квалитметрии, используются метрологические методы для измерения как единичных, так и комплексных показателей качества.

Экспериментальное исследование. В данной статье для изучения и оценки качества печати, с точки зрения получения на ней четких оттисков и точного цветовоспроизведения [1-3], отпечатаны тест-объекты на цветном лазерном устройстве Xerox DocuColor 250 и струйном принтере Epson StylusPhoto P50. Печать произведена на бумагах, в составе которых хлопковая целлюлоза (ХЦ), производимая в республике Узбекистан на Янгиюльской целлюлозно-бумажной фабрике, и целлюлоза из пшеничной соломы (ПЦ). Согласно предыдущим исследованиям, исследуемые бумаги обладают достаточной механической прочностью и среднепористой структурой [4].

В качестве показателя качества печатной продукции выбрана оптическая плотность, измеренная с помощью денситометра Gretag Macbeth D19C, работающего с отраженным светом, по значениям которых (табл. 1) построена графическая зависимость (рис.1). Значения оптической плотности, косвенно отражающие толщину красочного слоя на оттиске, различны в зависимости от поверхности запечатываемого материала. Одним из фундаментальных свойств поверхности материалов является шероховатость. Шероховатость – это неровность поверхности [5], для определения которой используются распространенные и повсеместно применяемые методы количественной оценки, такие как гладкость по Бекку [6], шероховатость по Бендстону [7], шероховатость по Паркеру PPS [8]. Сущность данных методов заключается в измерении скорости протекания воздуха между поверхностью бумаги и анализатором, форма и характеристики которого зависят от метода определения. Все методы обладают общим свойством – они косвенные и дают усредненную характеристику состояния поверхности запечатываемого материала [9]. Использованный в данной работе метод Паркера PPS в результате дал среднее значение профиля поверхности в микрометрах (табл.1).

Таблица 1

Показатели оптической плотности пробных оттисков для голубой краски

Наименование и обозначение факторов	Бумаги с различным составом ХЦ:ПЦ %					
	100:0	90:10	80:20	75:25	70:30	0:100
Шероховатость (X)	8,59	7,09	7,58	8,32	9,29	7,44
Оптическая плотность оттисков на лазерном принтере Xerox DocuColor 250 (Y)	1,73	1,77	1,78	1,75	1,80	1,95
Оптическая плотность оттисков на струйном принтере Epson StylusPhoto P50 (Y ₁)	1,43	1,37	1,75	1,51	1,80	1,70

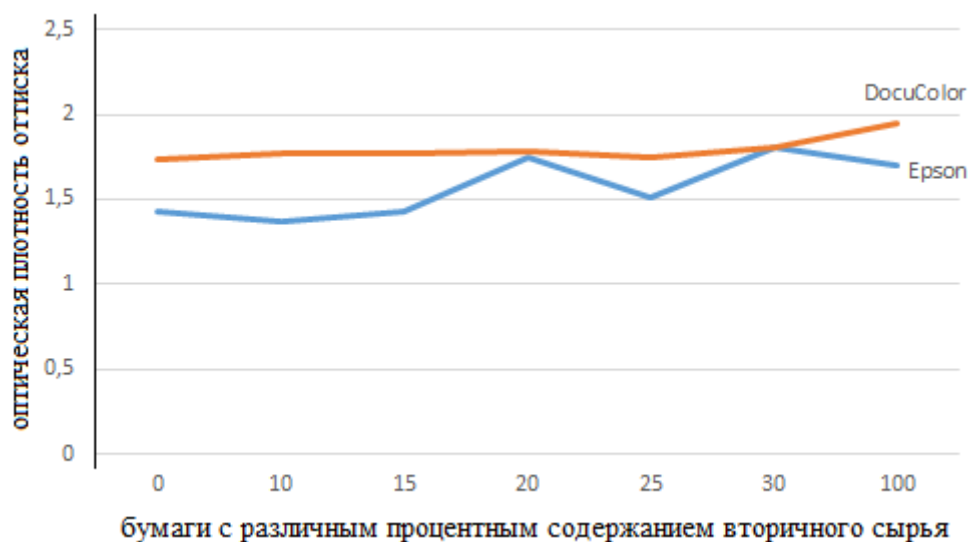


Рис.1. Зависимость значений оптической плотности от состава бумаги и от способов печати

Анализ результатов исследования. Для анализа зависимости, а именно для определения вида математической функции, тесноты и направления взаимосвязи между оптической плотностью y и шероховатостью бумаги x , являющейся одним из влияющих факторов, проведен анализ с целью получения математической модели [10]. Как видно из рис.2, при лазерной печати на бумаге, в составе которой ПЦ (100%), с шероховатостью поверхности 7,44 наблюдается максимальная оптическая плотность 1,95. Шероховатость

поверхности бумаги из чистохлопковой целлюлозы (100%) привело к ослаблению цвета краски на оттиске, так как вызванные микротени отраженного белого света способствовали ухудшению контрастности изображения и уменьшению оптической плотности. Добавление от 10% до 30% пшеничной целлюлозы к хлопковой положительно повлияло на печатные свойства бумаги, при печати на цветном лазерном принтере Xerox DocuColor 250 получены насыщенные цвета, подтвержденные значениями оптической плотности.

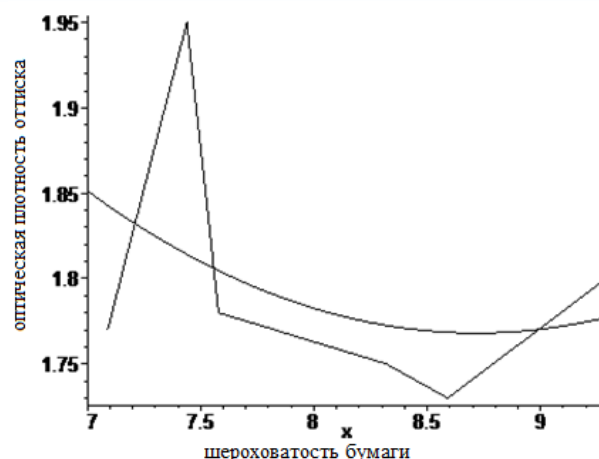


Рис.2. График зависимости оптической плотности оттисков, отпечатанных на лазерном принтере XeroxDocuColor 250 от шероховатости бумаги

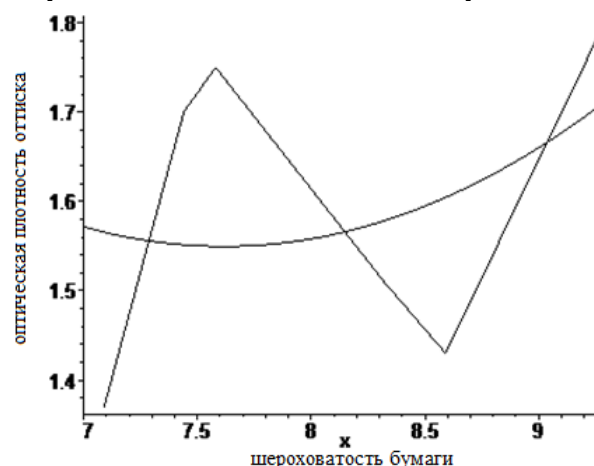


Рис.3. График зависимости оптической плотности оттисков, отпечатанных на струйном принтере Epson StylusPhoto P50 от шероховатости бумаги

Как видно из рис.3, при печати на струйном принтере Epson StylusPhoto P50 на бумагах, шероховатость поверхности которой 9,29 (в составе 70% ХЦ и 30% ПЦ) и 7,58 (состав 80% ХЦ:20% ПЦ), наблюдаются максимальная оптическая плотность 1,80 и 1,75. Увеличение шероховатости препятствует равномерному распределению связующего чернил при струйной печати и способствует частичному его впитыванию, что приводит к уменьшению оптической плотности.

Для определения корреляционной связи между шероховатостью бумаги и оптической плотностью принимаем следующее линейное уравнение:

$$y_x = b_0 + b_1x + b_2x^2$$

Коэффициенты b_0, b_1, b_2 вычисляем по методу наименьших квадратов (МНК) для приведения данной функции к минимуму

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - y_x)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_i - b_2x_i^2)$$

Принимаем следующие условия:

$$\frac{\partial S}{\partial b_0} = 0 \quad \frac{\partial S}{\partial b_1} = 0 \quad \frac{\partial S}{\partial b_2} = 0$$

Для вычисления коэффициентов b_0, b_1, b_2 выбираем следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned} b_0 n + b_1 \sum_{i=1}^n x_i + b_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 &= \sum_{i=1}^n y_i \\ b_0 \sum_{i=1}^n x_i + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + b_2 \sum_{i=1}^n x_i^3 &= \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ b_0 \sum_{i=1}^n x_i^2 + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^3 + b_2 \sum_{i=1}^n x_i^4 &= \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i \end{aligned}$$

Результаты математического анализа при $n=6$ вариантам приведены в табл.2-3. По каждому варианту определены средние значения шероховатости S_1 , оптической плотности Z_1 , произведения $x_i y_i = Z_2$, значения входного параметра в квадрате - S_2 , в третьей - S_3 и в четвертой степени S_4 .

$$S_0 = n = 6$$

$$S_1 = \sum_{i=1}^6 x_i = 48.31 \quad S_2 = \sum_{i=1}^6 x_i^2 = 392.39 \quad S_3 = \sum_{i=1}^6 x_i^3 = 3215.29$$

$$Z_1 = \sum_{i=1}^6 y_i = 10.78 \quad Z_2 = \sum_{i=1}^6 x_i y_i = 86.69 \quad Z_3 = \sum_{i=1}^6 x_i^2 y_i = 703.33$$

Систему распишем в следующем виде:

$$\begin{aligned} b_0 S_0 + b_1 S_1 + b_2 S_2 &= Z_1 \\ b_0 S_1 + b_1 S_2 + b_2 S_3 &= Z_2 \\ b_0 S_2 + b_1 S_3 + b_2 S_4 &= Z_3 \end{aligned}$$

Эту систему решаем по способу Крамера

$$b_0 = \frac{\Delta_1}{\Delta} \quad b_1 = \frac{\Delta_2}{\Delta} \quad b_2 = \frac{\Delta_3}{\Delta}$$

где

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= Z_1(S_2 S_4 - S_3^2) + Z_2(S_2 S_3 - S_1 S_4) + Z_3(S_1 S_3 - S_2^2) \\ \Delta_2 &= Z_1(S_2 S_3 - S_1 S_4) + Z_2(S_0 S_4 - S_2^2) + Z_3(S_1 S_2 - S_3 S_0) \\ \Delta_3 &= Z_1(S_1 S_3 - S_2^2) + Z_2(S_1 S_2 - S_0 S_3) + Z_3(S_0 S_2 - S_1^2) \\ \Delta &= S_0 S_2 S_4 + 2 S_1 S_2 S_3 - S_2^3 - S_3^2 S_0 - S_1^2 S_4 \end{aligned}$$

Таблица 2

Результаты математического анализа для оттисков, отпечатанных на лазерном принтере Xerox DocuColor 250

№ опыта	x_i	y	$x_i y_i$	x_i^2	x_i^3	x_i^4	$x_i^2 y$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	7,09	1,77	12,55	50,27	356,40	2526,88	88,97	0,0007
2	7,44	1,95	14,51	55,35	411,83	3064,02	107,94	0,0235
3	7,58	1,78	13,49	57,46	435,52	3301,24	102,27	0,0003
4	8,32	1,75	14,56	69,22	575,93	4791,74	121,14	0,0022
5	8,59	1,73	14,86	73,79	633,84	5444,68	127,65	0,0044
6	9,29	1,8	16,72	86,30	801,77	7448,40	155,35	0,0000
среднее	8.05	1.797						
Σ	48.31	10.78	86,69	392,39	3215,29	26576,96	703,33	0,0311
	S_1	Z_1	Z_2	S_2	S_3	S_4	Z_3	Q

Таблица 3

**Результаты математического анализа для оттисков, отпечатанных
на струйном принтере Epson StylusPhoto P50**

№ опыта	x_i	y	$x_i y_i$	x_i^2	x_i^3	x_i^4	$x_i^2 y$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	7,09	1,37	9,7133	50,27	356,40	2526,88	68,87	0,0499
2	7,44	1,70	12,648	55,35	411,83	3064,02	94,10	0,0114
3	7,58	1,75	13,265	57,46	435,52	3301,24	100,55	0,0245
4	8,32	1,51	12,5632	69,22	575,93	4791,74	104,53	0,0069
5	8,59	1,43	12,2837	73,79	633,84	5444,68	105,52	0,0267
6	9,29	1,8	16,722	86,30	801,77	7448,40	155,35	0,0427
среднее	8.05	1.593						
Σ	48.31	9.56	77,20	392,39	3215,29	26576,96	628,91	0,1621
	S_1	Z_1	Z_2	S_2	S_3	S_4	Z_3	Q

Подставляя значения S_i и Z_i подсчитаны коэффициенты регрессии

$$b_0 = 3.91 \quad b_1 = -0.49 \quad b_2 = 0.03 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$b_0 = 4.89 \quad b_1 = -0.879 \quad b_2 = 0.058 \text{ (Epson Stylus Photo P50)}$$

Уравнение линейной модели зависимости между шероховатостью и оптической плотностью оттисков приняла следующий вид:

$$y = 3.91 - 0.49x + 0.03x^2 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$y = 4.89 - 0.879x + 0.058x^2 \text{ (Epson Stylus Photo P50)}$$

Далее для оценки весомости полученной взаимосвязи высчитываем дисперсию воспроизводимости Q , характеризующей рассеивание результатов, как среднюю по всем вариантам:

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = (1,77 - 1,797)^2 + (1,95 - 1,797)^2 + (1,78 - 1,797)^2 + (1,75 - 1,797)^2 + (1,73 - 1,797)^2 + (1,8 - 1,797)^2 = 0,03119 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = (1,37 - 1,593)^2 + (1,70 - 1,593)^2 + (1,75 - 1,593)^2 + (1,51 - 1,593)^2 + (1,43 - 1,593)^2 + (1,8 - 1,593)^2 = 0,1621 \text{ (Epson Stylus Photo P50)}$$

Для проверки однородности дисперсии Q вычисляли критерий Кохрена по формуле:

$$G = \frac{Q_{\max}^2\{y\}}{\sum_{i=1}^N Q_i^2\{y\}} = \frac{0.0235}{0,007+0,0235+0,003+0,0022+0,0044} = 0.76 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$G = \frac{Q_{\max}^2\{y\}}{\sum_{i=1}^N Q_i^2\{y\}} = \frac{0.0499}{0,0499+0,0114+0,0245+0,0069+0,0267+0,0427} = 0.31 \text{ (Epson Stylus Photo P50)}$$

и сравнили его с табличным $G_{0,05} = 0.91$. Так как $0.76 < 0.91$ (Xerox DocuColor 250), $0.31 < 0.91$ (Epson StylusPhoto P50), гипотеза об однородности не опровергается и в дальнейшем усредненную величину дисперсии можем использовать для оценки адекватности модели.

Для оценки адекватности линейной модели подсчитывали значения $\tilde{y}_1$ по формуле:

$$\tilde{y}_i = 3.91 - 0.49x_i + 0.03x_i^2 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$\tilde{y}_i = 4.89 - 0.879x_i + 0.058x_i^2 \text{ (Epson StylusPhotoP50)}$$

Например,

$$\tilde{y}_1 = 3.91 - 0.49x_1 + 0.03x_1^2 = 3.91 - 0.49 \cdot 7.09 + 0.03 \cdot 7.09^2 = 1.944$$

$$\tilde{y}_1 = 4.89 - 0.879x_1 + 0.058x^2 = 4.89 - 0.879 \cdot 7.09 + 0.058 \cdot 7.09^2 = 1.582$$

(XeroxDocuColor 250)
(EpsonStylusPhotoP50),

значения которых вставлены в табл.4.

Таблица 4

Результаты вычислений

№ опыта	$\tilde{y}_i$		$(\tilde{y} - y)^2$		R_0	
	Xerox DocuColor 250	Epson StylusPhoto P50	Xerox DocuColor 250	Epson StylusPhoto P50	Xerox DocuColor 250	Epson StylusPhoto P50
1	1.944	1.582	0.030	0.045	9.83	15.51
2	1.925	1.570	0.001	0.017	-1.28	-7.66
3	1.919	1.569	0.019	0.033	7.84	10.36
4	1.910	1.601	0.026	0.008	9.14	6.0
5	1.915	1.628	0.034	0.039	10.67	13.65
6	1.947	1.739	0.022	0.004	8.17	-3.40
Σ			0.132	0.146		

Далее проверили адекватность модели, то есть сравнивали экспериментальные значения выходного параметра y с его расчетными $\tilde{y}$ и определили относительные величины R_0 (%) по формуле:

$$R_0 = \frac{\tilde{y} - y}{y} \times 100$$

$$R_1 = \frac{1.944 - 1.77}{1.77} \times 100 = 9.83 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$R_1 = \frac{1.582 - 1.37}{1.37} \times 100 = 15.51 \text{ (Epson StylusPhoto P50)}$$

Как видно из табл. 3 немалые значения R_0 свидетельствовали об неадекватности модели.

Для проверки адекватности линейной модели по критерию Фишера находим дисперсию неадекватности, или остаточную дисперсию $Q_{\text{на}}$, по формуле:

$$Q_{\text{на}} = \frac{\sum_{i=1}^N (\tilde{y} - y)^2}{N - M} = 0.0268$$

$$Q_{\text{на}} = \frac{\sum_{i=1}^N (\tilde{y} - y)^2}{N - M} = 0.1434$$

$$Q_R = Q - Q_{\text{на}} = 0.0311 - 0.0268 = 0.043 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$Q_R = Q - Q_{\text{на}} = 0.1621 - 0.1434 = 0.0187 \text{ (EpsonStylusPhotoP50)}$$

Сам критерий Фишера

$$F = \frac{Q_R(n - m)}{Q_{\text{на}}(m - 1)} = \frac{0.043(6 - 3)}{0.0268(3 - 1)} = 2.4$$

$$F = \frac{Q_R(n - m)}{Q_{\text{на}}(m - 1)} = \frac{0.0187(6 - 3)}{0.1434(3 - 1)} = 0.196$$

При уровне значимости $\beta=0,05$ критерий Фишера, согласно табличным данным, равен 7,71. Поскольку $F=2,4 < 7,71 = F_{0,05}$ ($F=0,196 < 7,71 = F_{0,05}$) то с 95% доверительной вероятностью можно утверждать, что полученное уравнение регрессии является математической моделью исследуемого объекта.

Коэффициент детерминации, выявляющий долю дисперсии, то есть корреляцию между наблюдаемыми и предсказанными, подсчитывали по формуле:

$$R = \sqrt{1 - \frac{Q_{\text{на}}}{Q}} = 0,37 \text{ (Xerox DocuColor 250)}$$

$$R = \sqrt{1 - \frac{Q_{\text{на}}}{Q}} = 0,34 \text{ (Epson StylusPhotoP50)}$$

Выводы. Построение и анализ многофакторной регрессионной модели выявил численное влияние фактора на изучаемый показатель. По значению коэффициента детерминации, являющегося одним из критериев оценки адекватности модели, можно сказать, что при взаимодействии бумаги с сухим тоном и жидкими чернилами шероховатость запечатываемого материала незначительно влияет на оптическую плотность оттиска, характеризующего качество воспроизведения.

References:

1. I. G.Gromyko. The quality and information capacity of prints from laser printers. Trudy BGTU, 2005, series IX, Publishing and Printing, issue XIII, pp. 59–63.
2. I. G.Gromyko, Yu. Yu. Rusova. The use of information approach for assessing the quality of printed impressions. Trudy BGTU, 2006, series IX, Publishing and Printing, issue XIV, pp. 64–67.
3. I. G. Gromyko. Information quality assessment of digital printing. Trudy BGTU, 2010, series IX, Publishing and Printing, issue XVIII, pp. 27–30.
4. M.B.Mirzayeva, X.A.Babaxanova. Vliyanie prosessa razmola bumajnoy massi na mexanicheskuyu prochnost bumag. //Problemi tekstilya, 2012, №2, s.52-54
5. ГОСТ 30115-95 (ИСО 8791-1-86) Bumaga i karton. Opredeleniye sherokhovatosti/gladkosti (metodi s primeneniye propuskaniya vozduxa). Vved. 01.01.2000. M.: IPK Izd-vo standartov, 1999. 7 s.
6. GOST 12795-89 (ISO 5627) Bumaga i karton. Metod opredeleniya gladkosti po Bekku. M., 1989. 7 s.
7. GOST 30022.2-93 (ISO 8791-2-90) Bumaga i karton. Metod opredeleniya sherokhovatosti (metod s primeneniye propuskaniya vozduxa). Metod Bendstena. M., 1993. 17 s.
8. DIN ISO 8791-4:2008-05 Paper and board – Determination of roughness/smoothness (air leak methods) – Part 4: Print-surf method (ISO 8791-4:2007). 26 p.
9. Kompaniya FRANK-PTI – Martin Kaltenbrunner. – PTA-Line Print Surf (PPS) rukovodstvo po ekspluatatsii. 2011. 16 s.
10. A.S.Borisova, L.G.Varepo, O.A.Kolozova, A.V. Golunov. Modelirovaniye otsenki kachestva pechatnoy produkcii. «Uspexi sovremennogo yestestvoznaniya». M.: Rossiyskaya Akademiya Yestestvoznaniya, 2007, №12, s.306-308.

**ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ ГРАНУЛАЛАРИ СУЮЛТМАСИДАН
ШАКЛЛАНТИРИЛГАН ТОЛАНИ БЎЯШ ИМКОНияТЛАРИНИ ТАДҚИҚ
ҚИЛИШ**

С.Х.Хасанова, Ш.Х.Шаманов

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Тўқимачилик саноати учун мўлжалланган полиэфир толалари ва ипларини турли чет эл фирмалари томонидан таклиф этилаётган мавжуд полиэтилентерефталат гранулалари асосида ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ўта долзарб масала ҳисобланади. Муаммони ечими аралаш толали тўқимачилик материалларини янги ассортиментларини яратиш орқали республикада тайёрланадиган пахта толасини қайта ишлаш ҳажминини кенгайтириш бўйича тўқимачилик саноати олдига қўйилган вазифаларни ҳал этиш имконини беради.

Ушбу мақола лаборатория шароитида полиэфир толасини олиш ва уни ранглаш имкониятларини ўрганишга бағишланган. Яратилган экспериментал тола олиш қурилмасида полиэтилентерефталатнинг бирламчи, иккиламчи ва флексидан шакллантирилган толаларни масса ва эритма усулларида бўяш имкониятлари ўрганилган. Толаларда ҳосил қилинган рангнинг интенсивлик кўрсаткичи қўлланилган бўяш усулига боғлиқлиги кўрсатилган. Турли гранулалардан шакллантирилган толаларни дисперс бўёвчи модда билан бўяш имкониятлари таҳлил қилинган. Бўялган толалар ранг интенсивлигига интенсификатор, сирт актив модда концентрацияси ва бўяш жараёни давомийлигини таъсири ўрганилган. Зич структурали полиэфир толасини интенсификатор иштирокида бўяш орқали равон, юқори интенсивликдаги ва совунли сув таъсирига мустаҳкам ранглар олишга эришилган. Олинган натижалар асосида полиэтилентерефталат гранулаларидан шакллантирилган толаларни дисперс бўёвчи модда билан бўяш учун эритма таркиби таклиф этилган.

Аннотация. Налаживающие производства полиэфирных волокон и нитей, предназначенных для текстильной промышленности на основе существующих полиэтилентерефталатных гранул, рекомендуемые различными иностранными фирмами, является важнейшей актуальной задачей. Решение проблемы создаст возможность решить поставленные задачи перед текстильной промышленностью по расширению объема переработки хлопкового волокна, выращиваемого в республике путем создания новых ассортиментов текстильных материалов на основе смеси волокон.

Данная статья посвящена формированию полиэфирного волокна и ее колорированию в лабораторных условиях. Изучена возможность колорирования волокон, сформованных из первичного, вторичного и флекса полиэтилентерефталата в созданной экспериментальной установке формирования волокон по способам в массе и в растворе. Показана зависимость показателя интенсивности цвета, полученного в волокнах по примененному способу крашения. Анализированы возможности крашения волокон, сформованных из различных ПЭТ гранул и флекса дисперсными красителями. Изучено влияние концентрации инициатора, поверхностно-активного вещества и продолжительности процесса крашения на интенсивность цвета окрашенных волокон. Достигнуто получение равномерного цвета с высокой интенсивностью и прочностью к мыльным обработкам путем крашения полиэфирного волокна плотной структуры в присутствии инициатора. На основе полученных результатов рекомендован состав раствора для крашения волокон, сформованных из полиэтилентерефталатных гранул дисперсными красителями.

Annotation. Establishing the production of polyester fibers and yarns intended for the textile industry on the basis of existing polyethylene terephthalate granules recommended by various foreign companies is an important urgent task. The solution to the problem will create an opportunity to solve the tasks set for the textile industry to expand the volume of primary cotton processing in the republic by creating new assortments of textile fabrics based on a mixture of fibers.

This article is devoted to the spinning of polyester fiber and its coloration in the laboratory. The possibility of coloring the fibers, formed by their primary, secondary and polyethylene terephthalate flex in the created experimental installation for fiber spinning by the methods in the mass and in the solution, has been studied. The dependence of the color intensity index obtained in the fibers to the applied dyeing method is shown. The possibilities of dyeing fibers formed from various PET granules and flakes with dispersed dyes have been analyzed. The effect of the concentration of the initiator, surfactant and the duration of the dyeing process on the color intensity of dyed fibers was studied. Achieved uniform color with high intensity and resistance to soap treatments by dyeing dense polyester fiber in the presence of an initiator. Based on the results obtained, the composition of the solution for dyeing fibers formed from polyethylene terephthalate granules with dispersed dyes is recommended.

Калим сўзлар: полиэтилентерефталат флекси, полиэфир толаси, тола шакллантириш, дисперс бўёвчи модда, бўйиш, ранг интенсивлиги

Кириш. Тўқимачилик саноатини Ўзбекистон иқтисодиётида алоҳида ўрин тутиши ушбу тармоқни мамлакат ялпи ички маҳсулотини беш қисмини ташкил этишида, республика ишлаб чиқаришига жалб этилган ишчиларнинг уч қисмини тўқимачилик ва тикувчилик корхоналарида банд эканлигида яққол кўриш мумкин. Замонавий тўқимачилик индустриясини полиэфир толалари, техник ва тўқимачилик ипларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Целлюлоза каби полиэфир толалари ҳам дунё амалиётида асосий тўқимачилик хом ашёси сифатида умумдунё балансида тахминан 45% (пахтадан 5% га кўп) ташкил этади [1]. 2025 йилгача эса дунё миқёсида синтетик толалардан мато ва комплекс иплар ишлаб чиқариш улуши 60% гача кўпаяди. Айниқса полиэфир толаларига бўлган талаб, уларнинг рақобатбардош табиий толадай бўла оладиган (жун, пахта ва табиий ипак) комплекс хусусиятларга эгаллиги билан боғлиқдир [2]. Ҳозирда турли тикув буюмларни ишлаб чиқаришда полиэфир толаларини истеъмол улуши жумладан эркаклар куйлаги - 50-70 %; аёллар куйлаги - 25-40 %; шимлар - 15-40 %; плашлар - 50-70 %; иш кийимлари - 15-25 % ни ташкил этмоқда.

Полиэфир толасини олишда қўлланиладиган полиэтилентерефталат (ПЭТ) Ўзбекистонда ишлаб чиқарилмасида, унинг гранулаларини чет элдан сотиб олиш ҳисобига республикаимиз шароитида замонавий жиҳозлар ёрдамида полиэфир толасини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Дунё бўйича ишлаб чиқарилаётган полиэтилентерефталатни маълум бир қисмигина тола олишга йўналтирилган, қолгани эса асосан пластик қадоклаш материлларини олишга сарфланади. Қўлланилган ПЭТ флексларни асосий микдорини майдаланган пластик кўринишида Хитой, Эрон ва Туркияга чиқинди нархида сотилиб, сўнгра яна Республикага майдаланган хом ашёдан бир неча баробар қиммат нархда сифатсиз маҳсулот кўринишида қайтаётгани, катта миқдордаги валютани чет элга чиқиб кетиши ҳамда қайта ишлаш индустриясини ўзимизда эмас, балки чет эл давлатларида ривожланишига шароит яратиб бериш ачинарли ҳолат ҳисобланади.

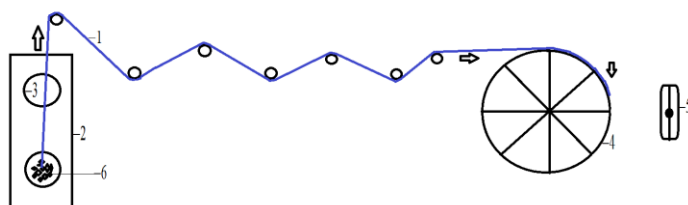
Назарий тадқиқотлар.

Полиэфирларни қиздирганда парчаланмасдан оқувчан суяқ ҳолатга ўтиши улардан тола шакллантиришда “суялтмадан тола олиш усули” ни қўллаш имконини беради. Тола олишда полимернинг молекуляр массасини аҳамияти катта, унча катта бўлмаган регулар тузилган полимерлар яхши суяюлади. Тола олиш полимер эритмаси ёки суяюкланмасини бир меъёрда узлуксиз фильерага бериш, юкори қовушқоқли суяюқлик (эритма ёки суяюкланма)ни фильера тешиклари орқали узлуксиз элементар ип шаклида сиқиб чиқариш,

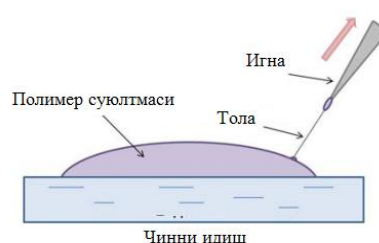
фильерадан чиқаётган узлуксиз ип шаклидаги эритма ёки суюқланмани қотириш (эритмадан эритувчини буғлатиш, эритмадан полимерни чўктириш, суюқланмани совутиш), тола ҳосил қилиш зонасидан узлуксиз чиқаётган элементар ипларни комплекс ип ёки жгут шаклида (бурамсиз, толалари бир-бирига параллел жойлашган йўғон тизимча ёки аркон кўринишда) оралиқ қабул қилиш ёки йўналтирувчи қурилмалар орқали, уларни упаковкалаш механизмга қабул қилиш жараёнлари жамланмасидан иборат.

Одатда кимёвий толалар полимер эритмаларидан қуруқ ва ҳўл усулларда олинади. Полиэтилентерефталатнинг бирламчи ва иккиламчи хом ашёсидан полиэфир тола ишлаб чиқариш учун таклиф этилган тола шакллантириш қурилмасида жараённинг муқобил параметрларини аниқлаш мақсадида ишчи параметрлар (босим, ҳарорат, узатиш тезлиги, экструзия тезлиги ва экструдер дизайни) таҳлил қилинган [3]. Миллионга 30-200 қисм миқдорида моно- ёки бискарбодиимид карбоксил гуруҳлари билан блокирланган полиэтилентерефталат (ПЭТФ) аралашмасидан шакллантирилган тола ёки иплар, 3 мг-экв/кг дан кам бўлган ПЭТФ – поликарбодиимид ёки унинг таъсирлашув маҳсулоти ПЭТФ билан, озод карбоксил гуруҳлар ПЭТФ массасидан 0,02% дан кам бўлмаган реакцион ҳолатдаги карбамид гуруҳларни экструзион шакллантириш орқали олинади [4]. Полиэтилентерефталат асосидаги тола ва иплар ҳар доим тўқимачилик хом ашёсининг асосий тури бўлган ва бўлиб қолади. Бирламчи ПЭТ асосида олинган полиэфир толаларини жун, пахта, вискоза толалари билан қўшган ҳолда калава толаларни ишлаб чиқаришда кенг миқёсда қўлланилиши билан бир қаторда калава таннархини пасайтириш ва ишлаб чиқариш тежамкорлигини ошириш мақсадида иккиламчи хом ашё ПЭТ флексларни қўллаш ҳам бошланган. ПЭТ флекслари асосида тўқимачилик толаларини олиш тўқимачилик саноати хом ашё захирасидаги янги техник ва технологик ечим ҳисобланади [5].

Тажрибавий изланишлар. Тадқиқот объекти сифатида чет эл фирмалари томонидан ишлаб чиқарилган бирламчи, иккиламчи ПЭТ гранулалари ҳамда иккиламчи ПЭТ флексни майдалаб кесилган бўлаклари танланди. Корхона шароитида қўлланиладиган тола олиш машиналаридан фарқли ўлароқ “Кимёвий технология” кафедрасида яратилган экспериментал қуруқ усулда тола шакллантириш қурилмаси гранулаларни суюлтириш учун қумли ҳаммом ичига жойланган чинни тигель, суюлтмага ўтган полимерни тортиб-ўраб берувчи мотовила, толани ўраш тезлигини ростловчи реостатдан ташкил топган [6,7]. Толанинг ҳосил бўлиши полимер суюлтмасини босим остида фильера тешикчаларидан оқиб чиқиши ҳисобига эмас, балки ингичка сим боғланган жилкани учини ПЭТ суюлтмасига ботириш ва аста-секин тортиш ҳисобига амалга оширилади. Тола олиш жараёнини кечиши нанотехнология асосида тола шакллантиришнинг “тортиш” усулига ўхшашлиги билан ажралиб туради (1,2-расм).



1-расм. Экспериментал қурилмада ПЭТ тола шакллантириш схемаси: 1 – шаклланган тола; 2 – тўртбурчак шаклидаги темир идиш; 3 – керамик цилиндрсимон спираль; 4 – мотовило; 5 – реостат; 6 – ПЭТ гранула



2-расм. Тортиш усулида тола шакллантириш схемаси

Маълумки, тола ҳосил қилувчи полимерни узоқ вақт давомида юқори ҳарорат таъсирида қолдириш, ҳосил бўладиган полимер суюлтмасини қовушқоклиги ва пачкалараро боғланиш кучларини камайишига ҳамда структура элементларининг ҳаракатини кўчайишига олиб келади. Дастлаб ПЭТ гранулалари ҳамда истеъмолдан қайтган қадок – “ПЭТ флекси бўлакларини суюлтмага ўтиш ҳарорати пробирка” усулида таҳлил қилинди. Ҳарорат тола ҳосил қилувчи полимерни суюлтмага ўтказишда ва ундан тола олишда асосий омил ҳисобланади, жумладан полиэтилентерефталатнинг суюлиш ҳарорати 240°C бўлсада, қовушқоклигини юқорилиги туфайли уни қайта ишлаш жараёни 290-295°C ҳароратда амалга оширилади, лекин бундай шароитда полимерда парчаланиш жараёни бошланади. Ўрганилаётган ПЭТ гранула ва флексини ҳарорат таъсирида суюлтмага ўтиш вақти натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Полиэтилентерефталат намуналарининг суюлтмага ўтиш вақтини ҳароратга боғлиқлиги

Гранула турлари	Ҳарорат таъсири, °C		
	240-250	260	270
Бирламчи ПЭТ	-	410 сек	240 сек
Иккиламчи ПЭТ	-	402 сек	227 сек
ПЭТ флекси	-	395 сек	220 сек

Олинган натижалар бирламчи ва иккиламчи гранулаларда ҳамда баклажкдан олинган ПЭТ флексида 240-250°C ҳарорат оралиғида ўзгариш бўлмаган ҳолда, 260°C да эса суюлиш аломатлари пайдо бўлиши ва ҳарорат кўтарилган сари суюлтмага ўтиш вақтини қисқаришини кўрсатди. Барча ПЭТ намуналари учун макбул суюлиш ҳарорати сифатида 270°C танланди. Тола шакллантиришда яна асосий кўрсаткичлардан бири тезлик ҳисобланади. Тезликни оптимал қийматдан юқорилаши толани кўп узилишига, пасайиши эса толани шаклланишига ва ўралишига салбий таъсир кўрсатади. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида ПЭТ гранулаларидан тола шакллантириш жараёни тезлиги сифатида 60 м/мин танланди.

Одатда толани тортиб-чўзиш жараёнида макромолекулаларни тола ўқи бўйлаб ориентацияланиши содир бўлади ва тола механик мустаҳкамлиги ошади. Бироқ етарлича чўзилмаган толани аморф соҳасини кўплиги уни сувли ишловларда кўпроқ киришишига сабаб бўлади, жумладан термофиксация қилинмаган полиэфир толасининг киришувчанлиги 5-15%, термофиксация қилинган толани бу кўрсаткичи эса 1-4% ташкил этиши кўрсатилган. Экспериментал тола шакллантириш қурилмасида олинган ПЭТ толаси намуналарини қайнаган сувдаги киришувчанлиги бирламчи ПЭТ толада - 11%, иккиламчи ПЭТ толада - 4 %, ПЭТ флексида - 18% ташкил этди. Толалардаги юқори киришувчанлик кўрсаткичлари ушбу толаларни термофиксация жараёнидан ўтмаганлиги билан изоҳланиши мумкин [8-14].

Илмий тадқиқотнинг кейинги босқичида шакллантирилган толани раво ранглаш жараёни ўрганилди. Тола олиш корхоналарида полимер суюлтмасидан тўғридан-тўғри “масса” усулида бўяш амалга оширилади, бунинг учун иккинчи поликонденсация аппаратида олинган тайёр полимер массасини тола олиш машинасига юборишдан олдин бўёвчи модда, титан оксиди ва бошқа қўшимча моддалар қўшилади. Изланишларда бўялган тола олиш учун ПЭТ грануласи суюлтирилган чинни идишга дисперс бўёвчи моддани порошок кўринишида, сирт актив модда билан дисперсланган ҳамда парафин билан аралаштирилган ҳолда қўшилди ва доимий аралаштириб турилган ҳолда уни полимер суюлтмасида бир текис тақсимланишига шароит яратилди. Бўялган ПЭТ толаларининг ранг интенсивлиги қайтариш коэффициентининг минимал қийматига мос келувчи тўлқин узунлигида ўлчовларни амалга оширувчи Минолта спектроколориметрида аниқланди. Тадқиқ этилаётган полиэтилентерефталат

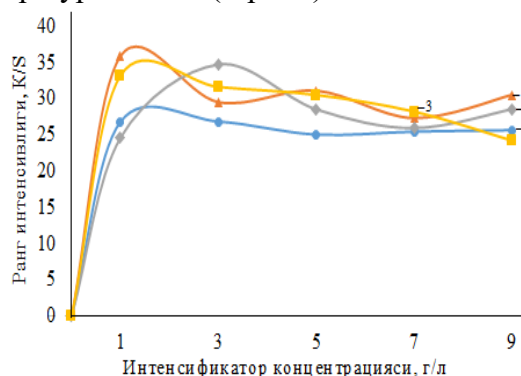
гранулаларидан шакллантирилган толалар орасида юқори ранг интенсивлиги иккиламчи ПЭТ толада (K/S)=14 ва ПЭТ флексидан олинган толада (K/S)=9,7 кузатилди. Ранг интенсивлигини иккиламчи толаларда юқори бўлишини қайта ишлаш жараёни даврида полимер макромолекулаларини тартибсиз жойлашиши натижасида устмолекуляр қурилмани ўзгариши билан тушунтириш мумкин. Ҳосил қилинган ранглари сувли ишловларга бардошлигини ўрганиш мақсадида толалар сирт актив модда (САМ) эритмасининг 2 г/л эритмасида 30 минут давомида қайнатилди. Совунли ишлов натижасида тола ранг интенсивлик кўрсаткичларини сақланиши массада бўяш усулида сувли ишловларга мустаҳкам ранг олиш мумкинлигини тасдиқлади (2-жадвал).

2-жадвал

Массада бўялган ПЭТ тола ранг интенсивлигига сувли ишлов таъсири

ПЭТ турлари	Ранг интенсивлиги, K/S	
	Ювишдан олдин	Ювишдан кейин
Бирламчи ПЭТ	6	6
Иккиламчи ПЭТ	14	14
ПЭТ флекси	9,7	9,7

Эритмада бўяш жараёни полиэтилентерефталат асосидаги толаларнинг қурилмасини зичлиги, бўёвчи моддани тола ичига диффузиясини қийинлиги туфайли мураккаб кечади. Шу сабабли полиэфир тўқимачилик материалларини бўяшда юқори ҳароратли бўяш усуллари (130–140°C ҳарорат ва босим остида ёки 200°C дан юқори ҳароратда узлуксиз термозол усул), махсус моддалар интенсификаторлар (ташувчилар) қўлланилади. Тадқиқотларда интенсификатор - салицил кислотаси концентрациясини тола ранг интенсивлигига таъсири ўрганилди (1-расм).



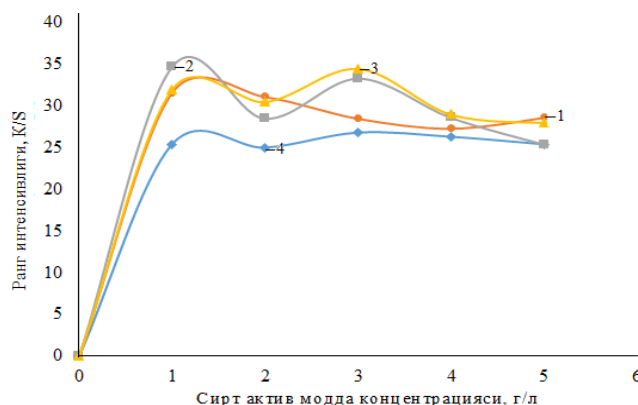
1-расм. Интенсификатор – салицил кислотаси концентрациясини ПЭТ тола ранг интенсивлигига таъсири

1–бирламчи ПЭТ тола; 2– иккиламчи ПЭТ тола; 3–ПЭТ флексдан олинган тола; 4– лавсан тола. Дисперс бўёвчи модда – 3 %; САМ – 2 г/л; сирка кислотаси – pH=5,5-6

Изланишлар давомида оптимал ранг интенсивлиги интенсификатор концентрацияси 1 г/л бўлганда бирламчи ПЭТ толада (K/S=36), ПЭТ флексидан олинган толада (K/S=33), ҳамда лавсан толасида (K/S=26) кузатилди, иккиламчи ПЭТ толасида эса юқори ранг интенсивлиги интенсификаторни 3 г/л концентрациясида (K/S=35) намоён бўлди. Бундай ҳолат интенсификатор миқдорини ошиши ва қайнаш ҳарорати таъсирида тола структурасида онли ҳажмларни кўп ва тез содир бўлиши натижада толага кўп миқдорда бўёвчи моддани диффузияланиши билан бевосита боғлиқдир. Бироқ ташувчи концентрациясини кейинги ошувида барча толаларда ранг интенсивлигини пасайиши

қайнаш ҳароратида бўёвчи моддани диффузияси билан бирга уни десорбланишини ҳам кучайишидан дарак беради.

Полиэфир толали тўқимачилик материалларини бўяш учун молекулалари кичик ўлчамли, қутбли органик бирикмалар бўлган, сувда кам эрийдиган дисперс бўёвчи моддалар кенг ишлатилади. Уларнинг кам эрувчанлиги (0,1–150 мг/л) кичик ўлчамли молекулаларда кучли қутбланган гуруҳлар ($-\text{NO}_2$; $-\text{OH}$; $-\text{NH}_2$; $-\text{NHR}$) мавжудлиги билан боғлиқ. Бўёвчи моддалар эрувчанлиги 80°C дан юқори ҳароратда ва таркибида сирт-актив-моддалар бўлганида ортади. Шу сабабли тадқиқотларни навбатдаги босқичи бўяш эритмаси таркибидаги сирт актив моддани тола ранг интенсивлигига таъсирини ўрганишга қаратилди (2-расм).

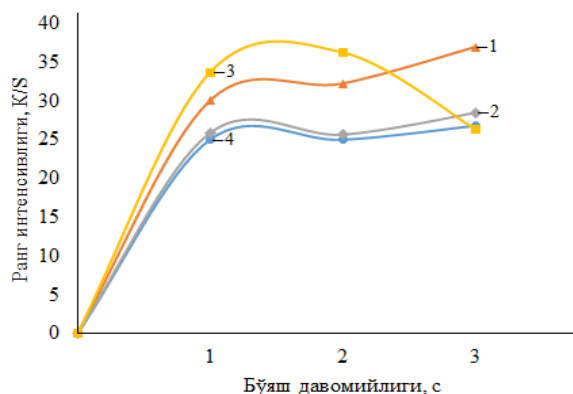


2-расм. Диспергатор – сирт актив модда концентрациясини бўялган толанинг ранг интенсивлигига таъсири

1–бирламчи ПЭТ тола; 2– иккиламчи ПЭТ тола; 3– иккиламчи ПЭТ флексдан олинган тола; 4– лавсан тола. Дисперс бўёвчи модда – 3 %; интенсификатор -3 г/л; сирка кислотаси – $\text{pH}=5,5-6$

Сувда эрувчанлиги нисбатан кичик дисперс бўёвчи моддани дисперсиялаш мақсадида қўшилган сирт актив модда концентрацияси 1 г/л олинганда иккиламчи ПЭТ ва ПЭТ флексдан олинган толаларда юқори ранг интенсивлиги ($K/S=35$ ва $K/S=32$) кузатилган ҳолда бирламчи ва лавсан толасида эса ранг интенсивлигини пасайиши қайнаш ҳароратида бўёвчи модда десорбцияси бошланганидан дарак беради.

Бўяш жараёни давомийлигини тола ранг интенсивлигига таъсири ўрганилганда дастлабки 1-2 соатда барча толаларда ранг интенсивлиги сезиларли ўзгармаслиги, 3 соатга ўтганда эса бирламчи ПЭТ грануласидан олинган толада интенсивлик ($K/S=37$) ошиши, ПЭТ флексдан олинган толада эса деструкция жараёни туфайли ранг интенсивлиги пасайиши $K/S=25$ кузатилди (3-расм).



3-расм. Бўяш давомийлигини тола ранг интенсивлигига таъсири

1–бирламчи ПЭТ тола; 2– иккиламчи ПЭТ тола; 3– иккиламчи ПЭТ флексдан олинган тола; 4– лавсан тола.

Дисперс бўёвчи модда – 3 %; интенсификатор -3 г/л; САМ – 1 г/л;
сирка кислотаси – pH=5,5-6

Бирламчи толада интенсивликни ошиши бирламчи тола макромолекуласида бўёвчи моддани диффузияси учун аморф зоналар борлиги, ПЭТ флексдан олинган толада эса бўёвчи модда десорбцияси бораётганидан дарак беради.

Оптимал шароитда бўялган толалар ранг интенсивлигини совунли сувга бардошлиги текширилди (2-жадвал).

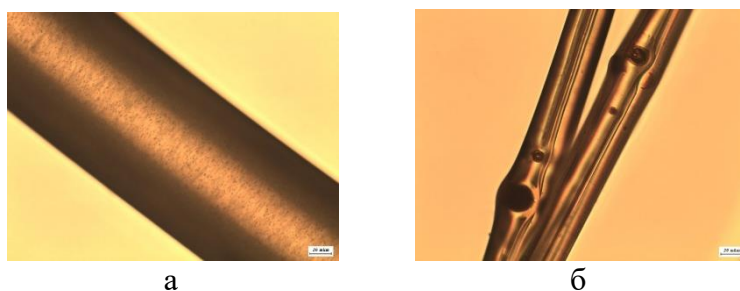
2-жадвал

ПЭТ толалари ранг интенсивлигини совунли сувга мустаҳкамлиги

Тола тури	Ранг интенсивлиги	Совунли сувга мустаҳкамлик
Бирламчи ПЭТ тола	32,2	5/5/5
Иккиламчи ПЭТ тола	25,7	5/5/5
ПЭТ флексдан олинган тола	36,3	5/4/5
Лавсан толаси	25	5/5/5

Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, барча ПЭТ тола намуналарида ҳосил қилинган ранглар бўёвчи модда заррачалари тола ички структурасида капсуляция ҳисобига ушлангани туфайли совунли сув таъсирига юқори мустаҳкамлик (5 балл) намоён қилади [15].

ПЭТ флексдан шакллантирилган “эритма” ва “масса” усуллари бўйича бўялган толаларнинг Оптик 350М электрон микроскопида олинган суратлари келтирилган (4-расм).



4-расм. Бўялган ПЭТ толасининг микроскопдаги кўриниши:

а – “эритма”да бўялган тола; б – “масса”да бўялган тола.

Шуни таъкидлаш жоизки, бўяшни “эритма” усулидан фарқли ўлароқ “масса” усулида дисперс бўёвчи модданинг полимер суюлтимасида бир текис тақсимланмаганлиги туфайли тола юзасида капсуляцияга улгурмай қотган заррачалар кузатилади.

Натижалар таҳлили.

Турли фирма гранулалари ва ПЭТ флексдан шакллантирилган толаларни дисперс бўёвчи модда билан бўяшда юқори ранг интенсивлигига эришилган бўлсада, рангнинг равонлиги бирламчи ПЭТ ва лавсан толаларида, сезилмас даражада нотекис бўялиш иккиламчи ПЭТ толасида кузатилди. Бўяшни қайнаш ҳароратида узок давом этиши туфайли толаларни дағаллаши, ПЭТ флексдан олинган толани эса синиб майдаланишига олиб келди. Олинган натижаларни инобатга олган ҳолда толаларни эритмада бўяш вақти сифатида 1 соат танланди. Олиб борилган илмий тадқиқотлар давомида толаларда юқори интенсивликдаги ранг туси олишга эришилган оптимал таркиб танланди:

Дисперс бўёвчи модда – 3 %.

Интенсификатор - 3 г/л

SAM – 1 г/л

Сирка кислотаси – pH=5,5-6

Жараён давомийлиги – 1 соат

Хулоса. Экспериментал тола олиш қурилмасида турли чет эл фирмалари томонидан тавсия этилган ПЭТ гранулалари ва маҳаллий ПЭТ флексидан толалар олишга эришилди. Шакллантирилган толаларни массада ва эритмада бўйаш усуллари бўйича ранглаш имкониятлари кўрсатилди. ПЭТ толаларини дисперс бўёвчи модда билан бўйаш таркиби таклиф этилди.

References:

1. E.M. Ayzenshteyn Ximicheskiye volokna na mirovom rinke / E.M. Ayzenshteyn, D.N. Klepikov // Vestnik ximicheskoy promishlennosti. - 2016, № 5. - S. 36-43.
2. I.A. Shevromova Tekstilniye materiali: polucheniye, stroyeniye, svoystva: Uchebnoye posobiye. – Vladivostok: Izdatelstvo VGUES, 2006. -220 s.
3. J.C. Tapia-Picazo Birlamchi PETF ishlatilgan holda poliefir tolalar ishlab chiqarish / J. C. Tapia-Picazo, J. G. Luna-Bárcenas, R. Gonzalez-Nuñez, A. Bonilla-Petriciolet, A. Alvarez-Castillo Fiber.and Polym. 2014. 15, №3. - s 547-552.
4. V. Gottfrid Polietilentereftalat tolalar yoki iplar va ularni olish usuli. V. Gottfrid, K. Erxard, S. Xerbert Zayavka: 5011051/04, 13.03.1992.
5. N.S.Skulanova i dr. Analiz i raschet na prochnost smeshannoy sherstyanoy pryaji s regenerirovannimi PET-voloknami. Texnologiya tekstilnoy promishlennosti, 2019, № 4 (382), s.235-240.
6. S.X.Xasanova PZ-20170928224 “To‘qimachilik sanoati uchun poliefir tolalarini olish va ular asosida yangi tuzilishdagi to‘qimachilik aralash iplari va gazlamalar ishlab chiqarish yangi texnologiyalarini yaratish” amaliy loyihasi, 2019 y.
7. I.I.To‘ychiyev, G.G.Mavlyanberdiyeva, U.O.Axunbabayev, S.X.Xasanova. To‘qimachilik sanoati uchun poliefir va o‘rta tolali paxta tolalar aralashmasidan yuqori nomerli ip-kalava ishlab chiqarishning yangi texnologiyasi. «Ilm-fan va innovatsion rivojlanish» ilmiy jurnali, 2020, №2, 105-111 b.
8. S.X.Xasanova, Sh.X.Shamanov, I.A.Nabiyeva. Izueniye vojmojnosti polucheniya i formovaniya volokon iz mestnix polietilentereftaltnix granul. Vestnik SPGUTD, №1, 2020, s.124-126.
9. Ishlatilgan PET-idishlardan to‘qimachilik iplarini ishlab chiqarish / E.M. Ayzenshteyn (107066, g. Moskva, a/y 211) // Polimer. mater.: izdeliya, oborud., texnol. - 2015. - № 8. - S. 32-36.
10. Poliefir tolalar yuzasida kationaktiv SAM adsorbsiyasi va uning elektr potensialiga ta’siri // Xim. volokna. - 2016. - № 2. - S. 39-43.
11. L. Wang, H.F. Zhao, J.X. Lin, Calami. (2010), Studies on the ultrasonic-assisted dyeing of poly (trimethylene terephthalate) fabric. Coloration Technology, 2010, 126, № 4, pp. 243–248.
12. Chemical and process engineering-inzynieria chemiczna i procesowa. Polska akad nauk, polish acad sciences, pl defilad 1, Warszawa, Poland, 00-901.
13. ITS-39-2017. Proizvodstvo tekstilnix izdeliy (promivka, otbelivanie, merserizatsiya, krashenie tekstilnix volokon, otbelivanie, krashenie tekstilnoy produkcii), 2017, 366 s.
14. A.L. Xamrayev Sintetik tolalar ishlab chiqarish texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma. Toshkent. 2000. 134 s.
15. S.X.Xasanova, Sh.X.Shamanov, I.A.Nabiyeva. Tola shakllantirishda ikkilamchi resurslardan samarali foydalanish. Xalqaro ilmiy-texnik on-line anjumani ilmiy ishlar to‘plami. Toshkent. ToshDTU, 2020. 87 s.

Z.E.Iskandarov¹, T.H.Avezov², S.U.Umirzakov²

*Tashkent state technical university named after Islam Karimov¹
Tashkent Institute of Textile and Light Industry²*

Annotatsiya: Maqolada to‘qimachilik korxonalaridagi lentali mashinani modellashtirish tatqiq qilingan. Lentali moshinada chiziqli zichlikni rostlash strukturasi va rostlash sistemasi orqali jarayonning matematik modeli olingan. Mashinaning kirish qismida lentali sakkizta quti qo‘yilgan, va ular hammasi bitta bo‘lib birlashtirilgan va sakkiz marta cho‘zilgan. Cho‘zilganidan so‘ng mashinada lentaning chiziqli zichligi chiziqli zichlik datchigi bilan o‘lchangan. Nazorat qurilmasiga chiziqli zichlik datchigidan ma‘lumotlar yozib borilib, qayta ishlashga o‘tilgan.

Hozirgi kunda ishlab chiqarishda mikroprotsessor kabi ventilli yuritma boshqaruv bloki ham PID-rostlagichga egadir. Ijrochi mexanizm sifatida ishlatiladigan ventilli yuritmani birinchi tartibli zvenoning uzatish funksiyasi bilan tavsiflash mumkin. Natijada lentali moshinada chiziqli zichlikni rostlash strukturaviy sxemasi olingan.

Rostlash sistemasining bunday matematik modeli keltirilgan modelga deyarli mos keladi va PI-rostlagichi qo‘llanilishi ularni farqlab turadi. Rostlagich sistemasining matematik modelini taqdim etuvchi differensial tenglama keltirilgan.

Yagona blokning o‘rniga kutubxonadan olinishi mumkin bo‘lgan PID-rostlagich modeli uchta parallel ulangan qismlardan tashkil topgan ya‘ni proporsional, integral va differensial rostlagichlar olingan va o‘tkinchi jarayon grafigi qurilgan.

Аннотация: В статье исследуется моделирование ленточных машин в текстильных производствах. Выбрана структура регулирования линейной плотности ленточной машины и с помощью системы регулирования построена математическая модель процесса. На входе вставлено восемь тазов с лентой, которые соединяются в одну и вытягиваются в восемь раз. После вытяжки на машине линейная плотность ленты измерена датчиком линейной плотности. На регистрирующем приборе записываются данные с датчика линейной плотности, и приступают затем к их обработке.

Блок управления вентиляльных приводов содержит встроенный ПИД-регулятор, как и все промышленные микропроцессоры в настоящее время. Вентильный привод, используемый в качестве исполнительного механизма, описывается с передаточной функцией звена первого порядка. В итоге получена структурная схема регулирования линейной плотности ленты на ленточной машине

Математическая модель такой системы регулирования практически соответствует данной модели. Отличие состоит в том, что в последнем случае применяется ПИ-регулятор. Представлено дифференциальное уравнение, представляющее математическую модель регулирующих системы. Модель ПИД-регулятора, которую можно получить из библиотеки вместо единого блока, состоит из трех параллельно соединенных частей, т.е. получены пропорциональный, интегральный и дифференциальный регуляторы и построен график переходного процесса.

Abstract: The article examines the modeling of draw frames in textile industries. The structure of regulation of the linear density of the draw frame was chosen and a mathematical model of the process was constructed using the regulation system. At the entrance, eight cans with a tape are inserted, which are connected into one and pulled out eight times. After drawing on the machine, the linear density of the tape is measured with a linear density sensor. The

recording device records data from the linear density sensor, and then proceeds to their processing.

The valve actuator control unit contains a built-in PID controller, like all industrial microprocessors today. The valve drive used as an actuator is described with a first-order link transfer function. As a result, a block diagram of the linear density control of the tape on the draw frame was obtained.

The mathematical model of such a control system is practically consistent with this model. The difference is that in the latter case, a PI controller is used. A differential equation is presented that represents a mathematical model of the control system. The PID controller model, which can be obtained from the library instead of a single block, consists of three parts connected in parallel, i.e. proportional, integral and differential controllers are obtained and a transient process graph is built.

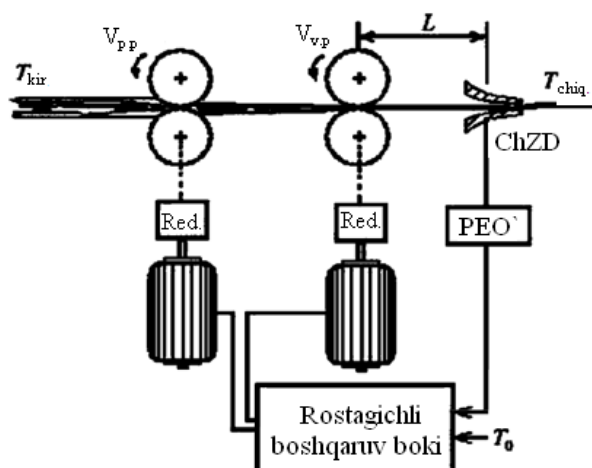
Kirish. To‘qimachilik korxonalarida lentali moshina tolani lentada tekislash va parallelashtirish uchun xizmat qiladi. Buning natijasi yigirish jarayonida yarim tayyor mahsulot bo‘lib hisoblanadi. Asosiysi u har bir uchastkada bir hil og‘irlikka ya‘ni bir chiziqli zichlikka ega bo‘lishi lozim.

Lentaning chiziqli zichligi teksda o‘lchanadi. Teks (lotincha – texo –mato) – chiziqli zichlik birligi (g/km), u tola va iplarning qalinligini o‘lchash uchun qo‘llaniladi. Teks bir kilometr ipning og‘irligini aniqlaydi. Shuningdek metrik sistemada ip raqamidan foydalanishadi (m/g) – bir gramm ipning uzunligi (ip raqami=1000 teks, yoki 1kiloteks).

Kirish qismida lentali sakkizta quti qo‘yiladi, va ular hammasi bitta bo‘lib birlashtiriladi va sakkiz marta cho‘ziladilar. Cho‘zilganidan so‘ng mashinada lentaning chiziqli zichligi (ba‘zida uni tengsizlik deb ham atashadi) chiziqli zichlik datchigi bilan (CHZD) o‘lchanadi (1-rasm) [1].

T_{kir} , T_{chiq} , T_0 – lentaning kirish, chiqishi va berilgan bir chiziqli zichligi; $V_{p,p}$, $V_{v,p}$ – ta‘minlovchining bir chiziqli tezligi va chiquvchi bug‘i; ChzD – chiziqli zichlik datchigi; PEO – pnevmoelektrik o‘zgartirgich; Red. – reduktor

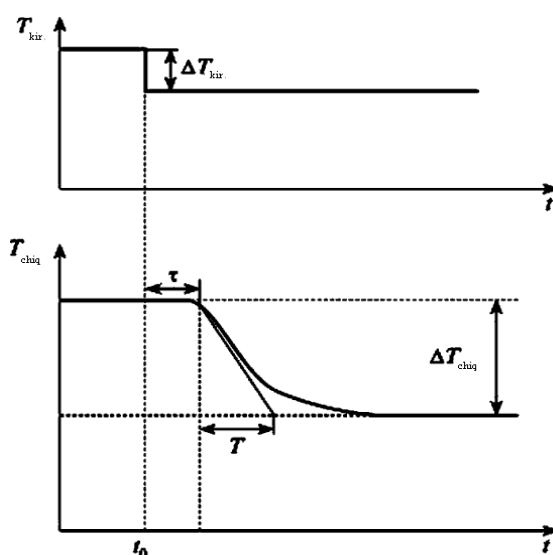
Agar, bu datchik pnevmatik turidan bo‘lsa, u holda signal pnevmoelektrik o‘zgartirgichga uzatiladi (PEO) va o‘lchov natijalari rostlagichda o‘rnatilgan qiymatlar bilan solishtiriladi. Bu rostlagich boshqaruv blokiga ventilli yuritma bilan kiritilgan bo‘ladi. Lentali moshinaning tezligi 1100 m/min gacha yetadi.



1-rasm. Lentali mashinaning sxemasi

Lentani cho‘zish jarayoni yetarlicha qiyin bo‘lib hisoblanadi. Uning holatiga ko‘plab g‘alayonlar ta‘sir etadi. Bular siqib turuvchi vallarning bosimi, atrof –muhitning temperaturasi, lentani yog‘lanishi, tolaning sirpanishi va boshqalar. Cho‘zish qurilmasining ko‘plab nazariy modellari mavjuddir, lekin ko‘p hollarda amaliyotda bu jarayonning uzatish funksiyasi va uning koeffitsiyentlar qiymati o‘tkinchi funksiya orqali aniqlanadi. Cho‘zish jarayonini parametrik

identifikatsiyalash uchun tajriba o'tkaziladi. Rostlagich ta'sir etmasligi uchun u o'chirib qo'yiladi. Bosqichli ta'sir etuvchini shakllantirish uchun cho'zish qurilmasi kirishidagi lentlardan, misol uchun sakkizta lentadan ikkitasi uziladi.



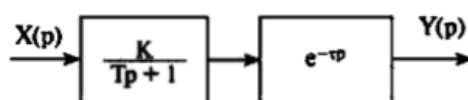
2-rasm. Lentali moshinada o'tkinchi jarayon

Nazorat qurilmasiga chiziqli zichlik datchigidan ma'lumotlar yozib boriladi va keyin ularni qayta ishlashga o'tiladi. Bu amalni amalga oshirish uchun ko'plab usullar mavjuddir, lekin muhandislik amaliyotida eng oddiy usuli bo'lib urinma metodi hisoblanadi. Bu urinma egilish nuqtasiga olib kelinadi va 2-rasmga ko'rsatilganidek doimiy vaqt va kechiqish qiymatlari aniqlaniladi. Kechiqish kattaligi tajriba boshlanishidan t_0 dan boshlang'ich qiymatning chiqish kattaligi bilan urinma kesishish nuqtasigacha vaqt oralig'i deb aniqlaniladi [1].

$$\tau = \frac{L}{V_{vp}} \quad (1)$$

Vaqt doimiysi T urinma kesishmalar nuqtasi bilan boshlang'ich qiymatlar chizig'i va o'rnatilgan rejim o'rtasida vaqt intervali bo'lib aniqlanadi. Uzatish koeffitsiyenti chiqish kattaligining ΔT_{chiq} kirish kattaligi ΔT_{kir} : $K = \frac{\Delta T_{kir}}{\Delta T_{chiq}}$ ga o'zgarishi munosabatidan aniqlanadi. Bu

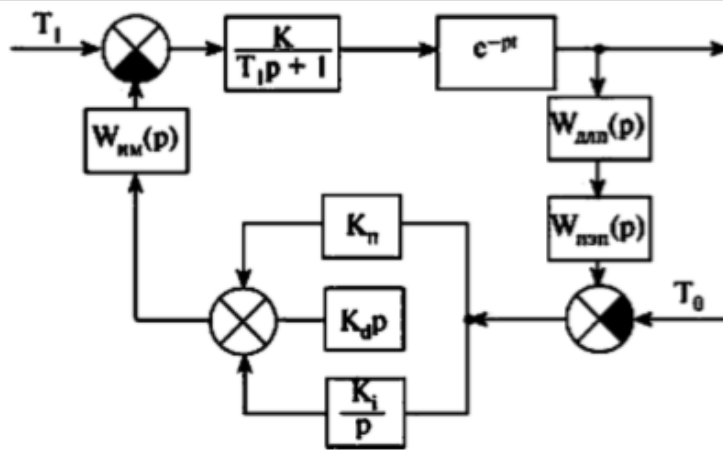
holatda cho'zish qurilmasining uzatish funksiyasi inersion zveno bilan yoziladi va u kechiqish zveno bilan ketma-ketlikda ulangan, 3-rasm.



3-rasm. Cho'zish qurilmasining uzatish funksiyasi

Soddalashtirish uchun chiziqli zichlik datchigi va pnevmoelektrik o'zgartirgichni proporsional zvenolar deb atashimiz mumkin. Lekin odatda ularni yetarlicha kam doimiy vaqti mavjud bo'lgan inersion zveno deb ham ko'rib chiqishimiz mumkin. Bu qurilmalarning konstruktiv xususiyatiga bog'liqdir.

Hozirgi kunda ishlab chiqarishda mikroprotessor kabi ventilli yuritma boshqaruv bloki ham PID-rostlagichga egadir. Ijrochi mexanizm sifatida ishlatiladigan ventilli yuritmani birinchi tartibli zvenoning uzatish funksiyasi bilan tavsiflash mumkin. Natijada lentali moshinada chiziqli zichlikni rostlash strukturaviy sxemasini olishimiz mumkin, 4-rasmga ushbu holat keltirilgan.



4-rasm. Lentaning chiziqli zichligi rostlanishining strukturaviy sxemasi

4-rasmda ko‘rinib turibdiki, cho‘zish qurilmasiga kelib tushadigan paxta miqdori o‘sha vaqtda undan chiqadigan paxta miqdoriga tengdir. Tenglamani yozib olamiz:

$$T_{kir} \cdot V_{pp} = T_{chiq} \cdot V_{vp} \quad (2)$$

Cho‘zish jarayonini o‘zgartirish uchun cho‘zish jufti qo‘llanilsa, u holda cho‘zish juftining tezligi o‘zgartiriladi. Bunday o‘zgartirish qonuni quyidagicha yoziladi:

$$V_{vp} = \frac{T_{kir} \cdot V_{pp}}{T_{chiq}} \quad (3)$$

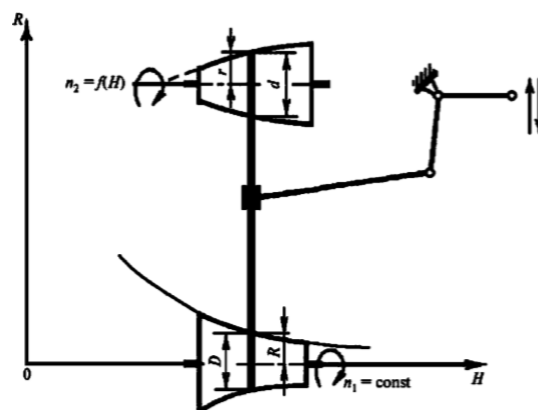
Bunday holatda maxrajdagi T_{chiq} . Qiymati doimiy bo‘lib hisoblanadi, chunki biz shunga intilmoqdamiz. Asosiy ta‘sir etuvchi T_{kir} . esa suratda bo‘ladi. Ushbu boshqaruv qonuni chiziqli bo‘lib, qullash uchun qulaydir. Biroq, bu vaziyatda cho‘zuvchi juftliklar bilan birgalikda sinxron ravishda lenta tahlagichni ham aylantirish lozim. Bu qo‘shimcha inersiya momentini qo‘shadi va bu jarayon rostlagichning samarali ko‘rsatkichlarini tezligini tushiradi.

Cho‘zish qurilmasining ta‘minlovchi juftining tezligi o‘zgartirilganda, uni rostlash qonuni quyidagichadir: $V_{vp} = \frac{T_{kir} \cdot V_{pp}}{T_{chiq}}$.

Bunday holatda asosiy ta‘sir etuvchi maxrajda T_{kir} va tezlikni o‘zgartirish qonuni giperbolik bo‘ladi, ya‘ni chiziqli. Avvalari bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun, aynan giperbola linearizatsiyasi uchun konoidli barabanchiklar qo‘llanilgan va ularning yuzasi maxsus shaklga ega bo‘lgan. Bunday jarayon tasmasi uzatish bo‘lib, unda yuqori barabanchikning aylanish chastotasi n_2 tasma holati N ga bog‘liqdir.

Pastki barabanchik radiusi osi o‘qi bo‘ylab giperbolik qonuni bo‘yicha o‘zgaradi. Shuning uchun yuqori barabanchik tezligi tasma siljishiga bog‘liq holda chiziqli o‘zgarib boradi va unga chiziqli zichlik datchigi ta‘sir etadi.

5-rasmda bitta chiqishga ega yuqori tezlikli lentali moshina LA-54-500V rusumida lentaning chiziqli zichligini rostlash funksional sxemasi ko‘rsatilgan. Rostlagich rostlashning yopiq sistemasiga egadir.



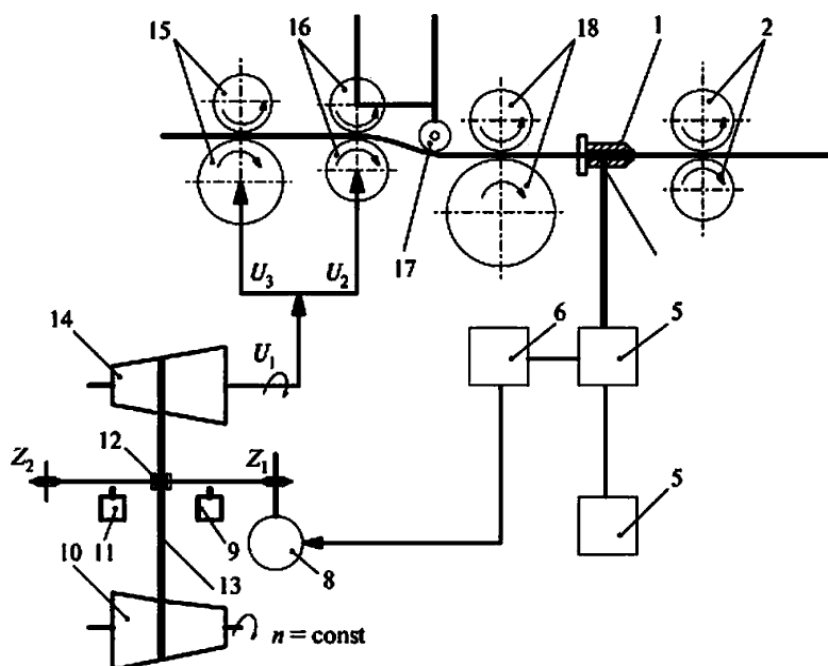
5-rasm. Kanoidli barabanchik

Choʻzish qurilmasidan chiquvchi maxsulotning chiziqli zichligini oʻlchash uchun aktiv pnevmatik datchik 1 oʻrnatilgan. U choʻzish qurilmasidan chiquvchilarni zichlash uchun va lentani shakllantirish uchun moʻljallangan voronkaga egadir. Lenta zichlantiruvchi bir juft voronka-datchik orqali tortiladi 2. Datchikdan oʻtayotganda, oʻlchanayotgan mahsulot datchikning chiqish kanali 3 da havo bosimini oʻzgarishini keltirib chiqaradi. Bunday jarayon oʻlchanayotgan mahsulotni chiziqli zichligiga va uning harakat tezligiga bogʻliqdir. Datchikning chiqishidagi bosimi, Pa:

$$P = kvT^n, \quad (4)$$

bu yerda k – datchik geometriyasidan aniqlanadigan doimiy koeffitsiyent; v – datchikdan oʻtuvchi mahsulotning harakatlanish tezligi; T – oʻlchanayotgan maxsulotning chiziqli zichligi; n – oʻlchanayotgan material turiga bogʻliq boʻlgan koeffitsiyent.

Datchikdan kerakli chiqish signalini olish uchun, maxsulotning harakatlanish tezligi 120 m/min dan yuqori boʻlishi lozim. LA-54-500V moshinada lentaning tezligi 500 m/min gacha boʻlishi mumkin. Maxsulotning chiziqli zichligi oʻzgartirilsa pnevmoelektrik oʻzgartirgichga 4 keladigan havo bosimi oʻzgaradi va bu jarayonda bosimning tebranishi elektrik signalga aylantiriladi.



6-rasm. Tasmaning chiziqli zichligini rostdash sxemasi

O'zgartirgichning ikkinchi kirishi signal chiqaruvchi 5 bilan ulangan. Cho'zish uskunasi chiquvchi lentaning chiziqli zichligi tebranishini berilgan chiziqli zichlik bilan solishtiriladi va o'zgartirgich chiqishida elektr signali shakllanadi. Bu signal 6 elektr blok yordamida kuchaytiriladi va u reversiv servodvigatel 8 ga keladi. Servodvigatel valining aylanish yo'nalishi va burilish burchagi o'zgartirgich 4 ning taqqoslash blokidan uzatiladigan elektr signal belgisi va qiymatiga to'g'ri keladi. LA-54-500V lentali mashinaga aylanib turib nazorat qiluvchi valikli 17 ikki zonali cho'zuvchi qurilma o'rnatilgan. Rostlanuvchi holat bo'lib, yakunlovchi 18 va oraliqdagi juftlik 16 orasidagi ikkinchi cho'zuvchi holat hisoblanadi. Cho'zishni o'zgartirish amali ta'minotchi 15 va oraliqdagi juftlik 16 ning tezliklarini o'zgartirish orqali bajariladi. Tezlik variatori sifatida konussimon barabanchalar 10 va 14 ishlatiladi. Ular o'zaro tasma 13 bilan birlashtirilgan[1].

Konussimon barabancha 10 yetakchi bo'lib hisoblanadi va u doimiy chastota bilan aylanadi. Barabanchalar bo'ylab tasmaning 13 holati o'zgartirilishi mashinalarning siljima qismi 12 bilan amalga oshiriladi. Bu qism servodvigatel valiga o'rnatilgan Z_1 yulduzcha bilan yuritiladigan uzatish zanjiri 7 bilan ulangan. Tasma 13 konussimon barabanchalar bo'ylab holati o'zgarganida tortish uskunasi birinchi va oraliqdagi juftlik, shuningdek mashina stolchasining valiklarining ham tezliklari o'zgaradi. Ta'minot juftligi silindirining aylanish chastotasini rostlash chegarasi $\pm 25\%$, rostlash aniqligi esa $\pm 3\%$ dir. Barabanchalar bo'ylab tasmaning harakatlanishi ikki tomonlama o'rnatilgan o'chirish uskunasi 9, 11 bilan chegaralanadi. Lenta chiqishi muvozanat tezlikga yetganda rostlagich avtomatik tarzda ishga tushadi[2].

Rostlash sistemasining bunday matematik modeli 5-rasmda keltirilgan modelga deyarli mos keladi. PI-rostlagichi qo'llanilishi ularni farqlab turadi.

Rostlagich sistemasining matematik modelini taqdim etuvchi differensial tenglama umumiy holda quyidagi ko'rinishga ega:

$$a_0 \frac{d^n}{dt^n} y + a_1 \frac{d^{n-1}}{dt^{n-1}} y + \dots + a_n y = b_0 \frac{d^m}{dt^m} u + b_1 \frac{d^{m-1}}{dt^{m-1}} u + \dots + b_m u, \quad (5)$$

bu yerda u va y – rostlash sistemasining kirish va chiqish signallari.

Operativ shaklda (5) tenglamani yozamiz:

$$(a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_n) Y(p) = (b_0 p^m + b_1 p^{m-1} + \dots + b_m) U(p), \quad (6)$$

bu yerda $Y(p)$, $U(p)$ – kirish va chiqish signallarining tasviri.

Rostlash sistemasining uzatish funksiyasini aniqlimiz:

$$W(p) = \frac{Y(p)}{U(p)} = \frac{b_0 p^m + b_1 p^{m-1} + \dots + b_m}{a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_n}. \quad (7)$$

Uzatish funksiyasi bo'yicha rostlagich sistemasini modellashtirish elementar zvenolardan foydalanib amalga oshiriladi: integrallovchi, kuchaytiruvchi va algebraik yig'indilar. Rostlagich sistemasini (9) tenglama yordamida uzatish funksiyasini amalga oshirish uchun strukturaviy sxemani tuzish lozim, va bu sxema uchta ko'rinishda keltirilishi mumkin:

-Bevosita dasturlash;

-Parallel dasturlash;

-Ketma-ketlikda dasturlash.

Rostlash sistemasining hisoblash sxemasini tuzishda turli xil metodlari qo'llanilishini uzatish funksiyali sistema misolida ko'rib chiqamiz

$$W(p) = \frac{p^2 + 3p + 2}{8p^3 + 14p^2 + 7p + 1}. \quad (8)$$

Matlab sistemasida Laplas operatori p bilan belgilanadi, shuning uchun keyingi hisoblashlarimizda ushbu belgidan foydalanamiz.

Buyruqlar qatorida ushbu uzatish funksiyasini shakllantiramiz:

```
>>w=tf([1 3 2],[8 14 7 1]) (9)
```

Enter bosilganidan so'ng quyidagi hosil bo'ladi:

Transfer function:

$$\frac{s^2 + 3s + 2}{8s^3 + 14s^2 + 7s + 1} \quad (9)$$

Buyruqlar oynasida ko'rilayotgan sistemaning pole(w) va zero(w) operatorlari yordamida ildizlari va nollarini aniqlimiz. Bu qiymatlardan modelllashtirishda foydalanamiz:

```
>> pole(w)
```

```
ans=
```

```
-1.0000
```

```
-0.5000
```

```
-0.2500
```

Shu sistemaning nollari va qutblarini aniqlimiz:

```
>> zero(w)
```

```
ans=
```

```
-2
```

```
-1
```

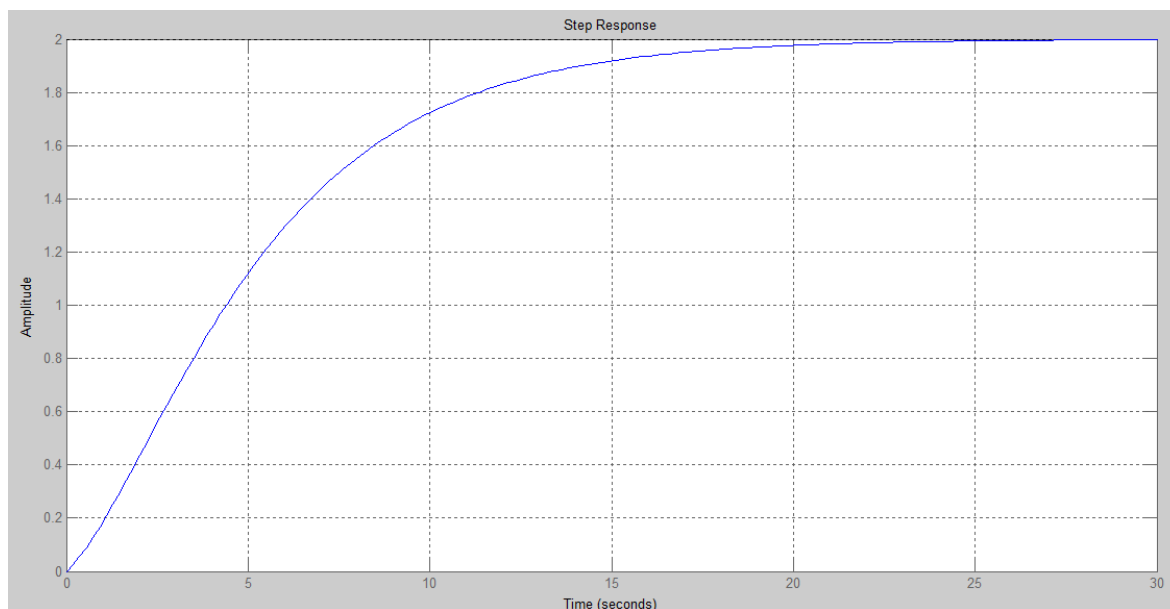
Keyinchalik modellashtirish natijalari bilan solishtirish uchun o'tkinchi jarayondan uzatish funksiyasi qurishimiz mumkin (7-rasm):

```
>> step(w), grid on
```

Yuqorida berilganlar bilan bu sistemani modellashtirishga o'tamiz.

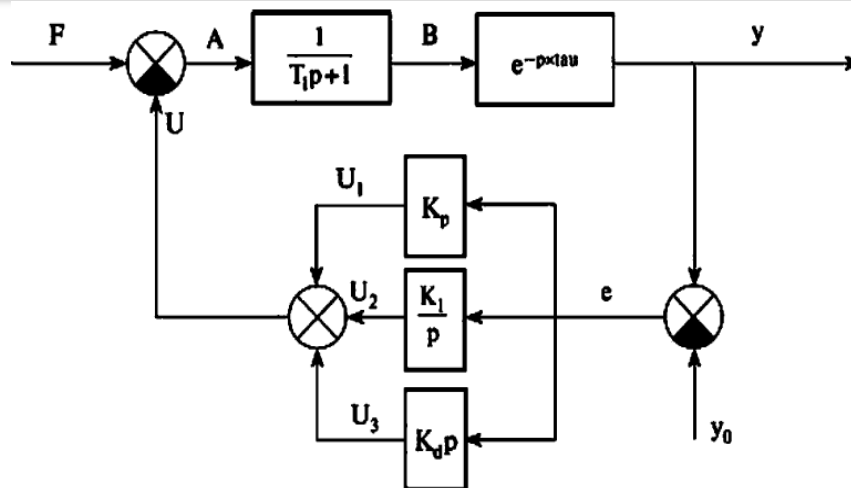
Operator ko'rinishda uzatish funksiyasini yozamiz va chiqish qiymatining birinchi hosilasini ajratamiz:

$$8s^3 y(s) + 14s^2 y(s) + 7sy(s) + y(s) = s^2 u(s) + 3su(s) + 2u(s); \quad (10)$$



7-rasm. Ikkinchi tartibli tenglamani hisoblash

Obekt inersion zveno va kechiqish zvenosidan iboratdir. Bu obektning roslash sistemasi PID – rostlagichga egadir (8-rasm). Bu sistemaning o'tkinchi funksiyasini bitta g'alayonli ta'sir bergan holda hisoblab olish lozim.

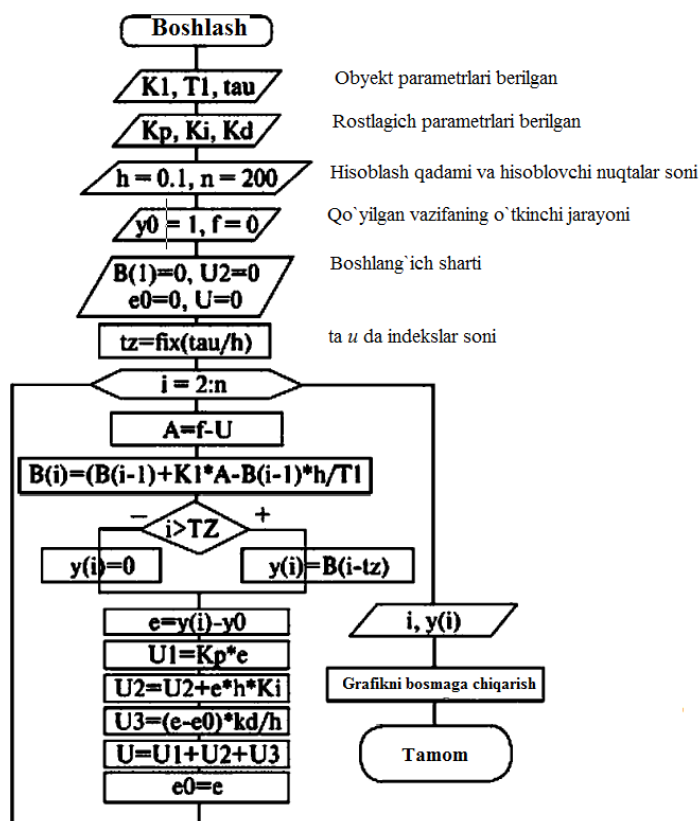


8-rasm. PID-rostlagichi yordamida rostlash sistemasi

Yagona blokning o'rniga kutubxonadan olinishi mumkin bo'lgan PID-rostlagich modeli uchta parallel ulangan qismlardan tashkil topgan: proporsional, integral va differensial. Bunday jarayon hisoblash amali qulay bo'lishi uchun bajarilgan. Aniqroq tushunarli bo'lishi uchun o'tkinchi funksiyani hisoblanish blok sxemasini qurib olamiz va keyin esa hisoblash dasturining o'zining blok sxemasini quramiz.

Hisoblash qadami (diskretlash intervali) h shunday tanlab olinadiki o'tkinchi jarayon grafigida kechiqishni ko'rish imkoni mavjud bo'lishi lozim. Shu bilan birga tanlangan qadam inersion zvenoning doimiy vaqtidan kam bo'lishi lozim. Hisoblash nuqtalarining soni o'tkinchi jarayon vaqtidan (modellash vaqti) va hisoblash bosqichidan aniqlaniladi: $N = \text{fix}(t_{o,j}/h)$. 9-rasmda hisoblash algoritmi keltirilgan[3]

Bundan ko'rinib turibiki, inersion zveno chiqishidagi o'zgaruvchi V oraliq bo'lib hisoblanadi, shuning uchun ham u indeks bo'lmasligi ham mumkin.



9-rasm. O'tkinchi jarayonni hisoblash blok-sxemasi

Biroq u kechiqish zvenosi yonida joylashgan bo'lib, uni hisoblash uchun esa indeksli o'zgaruvchilarga ega bo'lish lozim.

O'tkinchi jarayonni hisoblash dasituri

Clear

h=0.1; %hisoblash qadami (diskretlash vaqti)

n=500; %hisoblash nuqtalarining soni

%obekt parametri

t1=5; k1=1; tau=2.5;

%rostlagich parametri

kp=1; ki=0.2; kd=0.1; y0=1; f=0;

%boshlang'ich sharti

y(1)=0; u(1)=0; b(1)=0; u(1)=0; b(1)=0;

tz=fix(tau/h); % kechiqish vaqtida qadamlar soni

u2=0; e0=0; % rostlashning oldingi xatoligi

for t=2:n a=f-u(t-1); b(t)=b(t-1)+(k1*a-b(t-1))*h/t1;

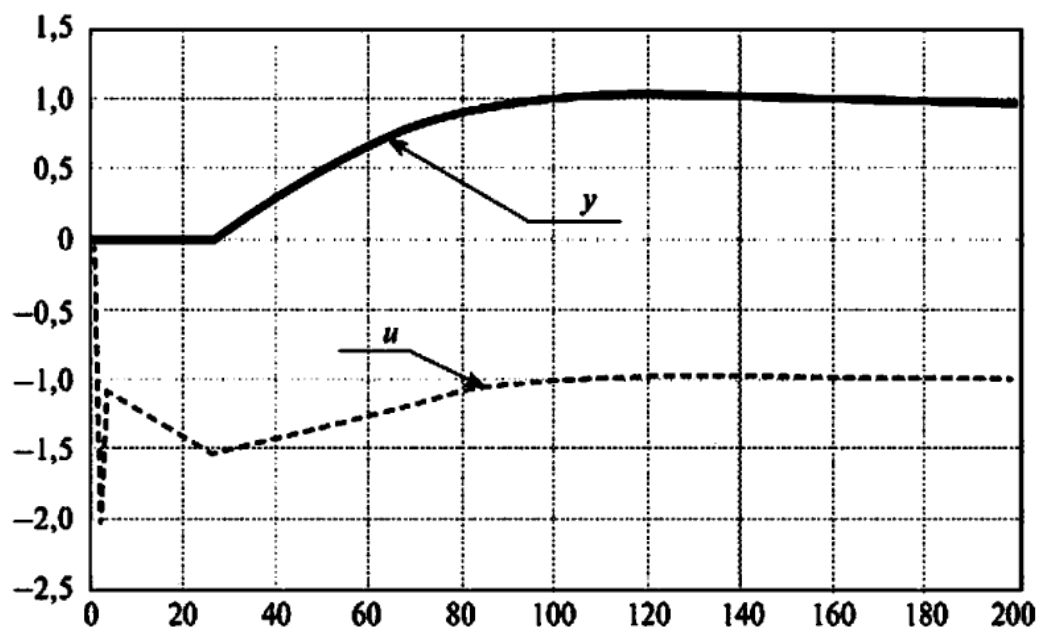
if t>tz y(t0=b(t-tz); else y(t)=y(t-1); end e=y(t)-y0;

u1=kp*e; u2=u2+e*h*ki; u3=(e-e0)*kd/h; u(t)=u1+u2+u3; e0=e;

end

plot(y, 'k'), grid on, hold on, plot(u, '--k')

Dasturda o'tkinchi jarayon grafigi qalin qora chiziq bilan, boshqariladigan ta'sirlar esa – qora shtrix chiziq bilan chop etilishi mo'ljallangan. Dastur ishining natijasi 10-rasmda ko'rsatilgan.



10-rasm. O'tkinchi jarayon va boshqaruvchi ta'sirlar grafigi

Xulosa: Maqolada to'qimachilik korxonalaridagi lentali mashinani modellashtirish, chiziqli zichlikni rostlash strukturasi va rostlash sistemasi orqali jarayonning matematik modeli olingan. Rostlash sistemasining bunday matematik modeli keltirilgan modelga deyarli mos keladi va PI-rostlagichi qo'llanilishi ularni farqlab turadi. Shuningdek, sistemasining matematik modelini taqdim etuvchi differensial tenglama keltirilgan. Yagona blokning o'rniga kutubxonadan olinishi mumkin bo'lgan PID-rostlagich modeli uchta parallel ulangan qismlardan tashkil topgan ya'ni proporsional, integral va differensial rostlagichlar olingan va o'tkinchi jarayon grafigi qurilgan.

References:

1. D.A.Xalmatov, Z.E.Iskandarov, T.H.Avezov. Texnologik jarayonlarni identifikatsiyalash va modellashtirish.T.: «Nodirabegim», 2021.
2. N.R.Yusupbekov, D.P.Muxitdinov. Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari.-T.: «Fan va texnologiya», 2015.
3. A.N. Timoxin, Y.D. Rumyansev. “Modelirovaniye system. upravleniya s primeneniye Matlab”. Moskva INFRA-M-2017.
4. N.R.Yusupbekov, B.I.Muxamedov, SH.M.G‘ulomov. “Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish”. Darslik. –T.: O‘qituvchi, 2011.
5. N.R.Yusupbekov, X.Z.Igamberdiyev, A.V.Malikov. Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish asoslari: O‘quv qo‘llanma. 1,2-qism. – T.: ToshDTU, 2007.
6. N.R.Yusupbekov. “Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari”. Darslik.- T.:O‘qituvchi, 1997.
7. A.A.Qodirov, N.M.Usmonxo‘jayev. “Texnologik mashinalar va jihozlarni avtomatlashtirish”. Darslik.-T.:O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashryoti-2012
8. A.A.Kodirov. “Paxta tozalash va to‘qimachilik sanoati korxonalari jarayonlarini avtomatlashtirish”. Toshkent-2011.
9. M.Muxiddinov, T.Dadajanov. “Matlab asoslari” fan nashryoti, Toshkent-2008
10. D.A.Khalmatov and others. (2021) Adaptive fuzzy control system for multi-dimensional dynamic object under the conditions of uncertainty of information, International journal of advanced research in science, engineering and technology vol. 8, issue 2 , february 2021. pp.16608-16612.
11. I.Kh.Siddikov and others. (2021) Synthesis of the state observers of linear objects with elastic properties, Textile journal of Uzbekistan. pp. 105-111.
12. S.T.Yunusova and others. (2020) Formalization of the cotton drying process based on heat and mass transfer equations, IIUM Engineering Journal, Vol. 21, No. 2,. P.256-265. <https://doi.org/10.31436/iiumej.v21i2.1456>.
13. <http://ziyonet.uz>.
14. <http://google.uz>.
15. <http://nauki-online.ru>.

Mualliflar uchun qoidalar

Tahririyat mualliflardan quyidagi qoidalarga rioya qilishni soʻraydi:

1. Jurnalda faqat original materiallardan iborat ilmiy maqolalar chop etiladi. Mualliflar maqolaning avval nashr etilmaganligi, boshqa nashrda chop etish uchun topshirilmaganligi va keyinchalik boshqa jurnalda chop etmaslik toʻgʻrisidagi masʼuliyatlarni oʻz zimmasiga oladi.

2. Maqolaning hajmi odatda 6 betdan kam boʻlmasligi, matn 1 interval oraliqda MS yoki MS Word 7.0 Times New Roman 12 kegl shriftlarida terilgan boʻlishi kerak (oʻzbek, ingliz va rus tillarida yozilgan Annotatsiya, shakl, jadval va adabiyotlar rʼyxati shu hajmga kiradi). Maqola quyidagi qismlardan iborat boʻlishi kerak: Annotatsiya, kalit soʻzlar (keywords ingliz tilida), kirish; nazariy tadqiqodlar; tajribaviy izlanishlar; natijalar tahlili; xulosa kabi qismlarga ajralgan boʻlishi shart.

3. Maqolaning matni, jadval va shakllari ikki nusxada chop etishga tayyor holda taqdim etilishi va barcha mualliflar tomonidan imzolangan boʻlishi zarur.

4. Formulalar va matematik belgilashlarning hammasi Microsoft Equation muharririda teriladi, formulalarning tartib raqamlari oddiy qavslar ichida matnning ʻyng tomoniga joylashtiriladi.

5. Shakllar Word da bajarilgan boʻlishi va har bir shaklning oʻlchamlari 12x15 sm dan oshmasligi zarur.

6. Har bir jadvalga tegishli sarlavha qoʻyilgan va agarda ularning soni bittadan kʻp boʻlsa, tartib bilan raqamlangan boʻlishi zarur.

7. Adabiyotlar rʼyxati umumiy qabul qilingan talablarga (qoida taqdim etiladi) muvofiq rasmiylashtiriladi hamda qoʻlyozma oxiridagi umumiy rʼyxatda keltiriladi. Kamida 15 ta adabiyotlardan foydalanilgan boʻlishi shart. Foydalanilgan adabiyotlar eski boʻlmagan sʻnggi 5-10 yillik adabiyotlari tavsiya etiladi. Rʼyxat maqola matnida foydalanilgan tartibda yoziladi. Adabiyotlar tilidan qatʻiy nazar lotin alifbosida yozilishi shart “Refrence” deb yoziladi.

8. Qoʻlyozma matnida adabiyotlarga ishora kvadrat qavslarda beriladi (masalan [1, 2] yoki [1-4]). Chop etilmagan ishlarga ishora qilish va ularni rʼyxatda keltirish mumkin emas.

9. Foydalanilgan adabiyotlarda Scopus yoki Sciencedirect xalqaro ilmiy-texnik maʼlumotlar baʼzalaridan foydalanilgan boʻlishi shart.

10. Maqolaning asosiy maqsadi, olingan natija, xulosa va tavsiyalarni oʻz ichiga olgan uch tildagi (oʻzbekcha, inglizcha va ruscha) Annotatsiyalar boʻlishi va har birining hajmi 150-300 tagacha soʻzdan iborat boʻlishi kerak. Maqolaning nomi va oʻzbek tilidagi Annotatsiyasi lotin yozuvida ham keltiriladi.

11. Maqolaga quyidagilar ilova qilinadi;
bosmadan chiqarilgan ikki nusxa qoʻlyozma;
qoʻlyozmaning elektron varianti.

12. Maqolani chop etishga tavsiya etuvchi korxonaning ilmiy ekspert xulosasi va odatda mazkur jurnalda chop etish uchun kafedra tavsiyasi (yigʻilish bayonnomasidan kʻchirma) ilova etiladi.

13. Mualliflar haqidagi maʼlumotnomada mualliflarning ismi, sharifi, otasining ismi (toʻliq yoziladi); ilmiy darajasi; ilmiy unvoni; lavozimi va tadqiqotlar oʻtkazilgan muassasaning toʻliq nomi, manzili va telefon raqamlari ham da email keltiriladi.

14. Ushbu qoidalarga javob bermaydigan hamda zarur qoʻshimcha hujjatlar ilova qilinmagan maqolalar qabul qilinmaydi.

15. Tahririyat maqolaga mualliflarning roziligisiz tahririy oʻzgartirishlar kiritishi mumkin.

16. Maqolaning qoʻlyozmalari mualliflarga qaytarilmaydi.

Tahririyat.

Правила для авторов

Редакция просит авторов, направляющих статьи в журнал “Текстильный журнал Узбекистана”, руководствоваться следующими правилами:

1. Редакция принимает только научные статьи, содержащие оригинальный материал. Авторы принимают на себя ответственность в том, что данный материал не издавался ранее, не находится на рассмотрении для публикации в ином издании, и, в случае принятия материала, в дальнейшем не будет издан в другом журнале.

2. Объем статей, как правило, не менее 6 страниц, выполненных через один интервала в MS Word 6.0 или MS Word 7.0 шрифтом Times New Roman, размер кегля - 12 (включая аннотации на трех языках, рисунки, таблицы и список литературы). Статья должна состоять из следующих частей: введение; теоретические исследования, экспериментальные исследования; анализ результатов, выводы.

3. Текст и иллюстрированные материалы представляются в двух экземплярах, в окончательно отработанном для печати виде и должны быть подписаны всеми авторами.

4. Все формулы и буквенные обозначения, используемые в формулах величин набираются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 (номер формулы у правого края в скобках), описание используемых в формулах обозначений дается в строку подряд.

5. Размер рисунков, выполненных на компьютере, не более 12x15 см.

6. Каждая Таблица должна быть напечатана с соответствующим заглавием и пронумерована, если их несколько.

7. Список литературных источников оформляется в соответствии с общепринятыми правилами, требованиями и подаётся общим списком в конце рукописи. В списке должны быть использованы минимум 15 публикаций за последние 5-10 лет. Список дается в порядке перечисления в тексте. Список литературы должен быть написан на латинице “References” независимо от языка.

8. Ссылка на литературу в тексте рукописи дается в квадратных скобках (например, [1, 2] или [1-4]). Неопубликованные работы не могут быть упомянуты и перечислены.

9. В списке использованной литературы необходимо использовать литературу зарубежных изданий из базы данных Scopus или Sciencedirect.

10. В аннотации сжато и точно должны быть изложены основная цель статьи, основные результаты и рекомендации на трех языках (узбекском, английском и русском). Каждая аннотация должна содержать не более 150-300 слов. Название статьи и аннотация на узбекском языке должны быть написаны на латинице.

11. К статье должны быть приложены:

-дубликат рукописи статьи;

-электронная версия статьи.

12. К статье должны быть приложены: экспертное заключение, рекомендация - рецензия от организации отправителя и рекомендации кафедры (выписка из протокола заседания) к публикации в данном журнале.

13. В справке об авторах должны быть изложены: фамилия, имя, отчество (полностью); научная степень; учёное звание; должность и полное название учреждения, где проводились исследования, номера телефонов, а также адрес электронной почты.

14. Статьи, которые не соответствуют этим правилам и не сопровождаются необходимыми подтверждающими документами, не принимаются.

15. Редакция может вносить редакционные изменения в статью без согласия авторов.

16. Рукописи статьи авторам не возвращаются.

Редколлегия.

Muharrirlar guruhi: I.A.Saruxanova
YO.Vaxabova
G.Sodiqova
M.Dusmuxamedova

Kompyuterda
sahifalovchi-dizayner: M.Dusmuxamedova

Bosishga ruxsat etildi "___" _____ 2021 yil. Bichimi 60x84 1/8.
Shartli bosma taboqi 5,0. Nusxasi 100 dona. Buyurtma № _____

Toshkent shahar Matbuot va axborot boshqarmasida
2020 yil "___" "_____" "_____" raqam bilan ro'yxatga olingan.

Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti
bosmaxonasida tezkor bosma usulda bosildi.
100100, Toshkent, Shoxjahon ko'chasi, 5.