

O'ZBEKISTON TO'QIMACHILIK JURNALI



Certificate

4
2021

Ilmiy-texnikaviy jurnal

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.Chernunova (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 jumalda 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. Jumalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarining mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

2002 yildan
nashr etiladi

yiliga 4 marta
chop etiladi

MUNDARIJA

TO'QIMACHILIK XOMASHYOLARI TEXNOLOGIYALARI

T.M.Kuliyev, A.Ahmedov, L.A.Djunayeva Paxta namligini aniqlash uchun avtomatlashtirilgan tajriba-konstruktorlik qurilmani ishlab chiqish	4
A.Axmedov, Y.D.Yakubova Akustik o'lchov asbobida paxta tolasi namuna massasining mikroneyr ko'rsatkichiga ta'sirini tadqiq qilish	12
R.Sh. Sulaimonov, M.Kh. Akhmedov, T.O.Tuychiyev Analiz pilnix djinov s konstruksiyey seksii ochistki volokna	19
U.Q.Karimov, A.A.Axmedov Paxta iflosligini aniqlash qurilmalariga sarflanadigan vaqtini tahlil qilish	27
S.R. Nazarov, I.G.Shin, R.B.Yermatov Paxta tozalash mashinalari detallarini dinamik mustaxkamlashda qoldiq kuchlanishning shakllanishini termodinamik modeli	33
A.Parpiyev, M.D.Shoraxmedova, M.Ergashov Paxtani mayda iflosliklardan tozalagichlarni paxta bilan ta'minlashni takomillashtirish	40
TO'QIMACHILIK MATERIALLARI TEXNOLOGIYALARI	
J.Arabov, J.Q.G'afurov, X.T.Bobojonov, Q.G'ofurov, O.O.Rajapov Aralash ip xossalarining emulsiyalash parametrlariga bog'liqligi	45
M. Shamuratov, J.K.G'afurov, Q. G'afurov, X.T.Bobojonov Qiyqim va laxtakni regeneratsiyalashda tolaviy qatlam notekisligini pasaytirish	52
E.Holboyev Yassi trikotaj dastgohlarida yangi trikotaj konstruktsiyalarini, ularning parametrlari va xossalarini tekshirish	59
A.E.Gulamov, K.R.Avazov, B.I.Abrayqulov Quritish texnologiyasining pilla qobig'i va g'umbak xususiyatlariga ta'sirini tadqiq qilish	69
B.A.Paluanov, A.P.Pirmatov Uyg'unlashgan texnologiyada chigitli paxtadan ip yigirish jarayonlarining samaradorligi va mahsulot sifati tahlili	78
G. Allaniyozov, G.Gulyaeva, N.Musaev, Q.Holikov, M.Muqimov Ikki qatlamli trikotajning xomashyo sarfini kamaytirish usuli	88
G.Allaniyozov, K. Xoliqov, M.Muqimov, G.Gulyaeva Yangi tuzilmalarni olish orqali trikotaj matolarning material sarfini kamaytirish	100
TIKUVCHILIK SANOATI TEXNOLOGIYASI VA DIZAYNI	
D.Bahriddinova Yopiq texnologik makon uchun yangi vakuum qurilmasi yordamida kiyim qismlarining hajmli qismlarini shakllantirish texnologiyasi	108
CHARM VA POYABZAL SANOATI TEXNOLOGIYALARI	
Kh.Makhammadieva, M.Shamsieva Charmoni murakkab efir asosida yog'lantirish jarayonini matematik rejalashtirish va parametrlarning ratsional qiymatlarini aniqlash	117
TO'QIMACHILIK SANOATIDA FUNDAMENTAL FANLAR	
O.J. Murodov, A.SH. Adilova, Modellashtirilgan siklonlarning samaradorligini oshirish bo'yicha nazariy izlanishlar	128



Certificate

4
2021

Научно-технический журнал

Издается
с 2002 года

4 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.Ахунбабаев
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 Вэйли (Китай)
Ванг Хуа (Китай)
Ш.Р.Умаров
Н.Р.Ханхаджаева
А.Ф.Плеханов (Россия)
И.В.Черунова (Россия)
В.В.Костилова (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

Т.М.Кулиев, А.Ахмедов, Л.Джунаева Опытно - конструкторская разработка автоматизированного измерительного комплекса для измерения влажности хлопка-сырца	4
А.Ахмедов, Ю.Д.Якубова Исследование влияния массы пробы хлопкового волокна на показатель микронейр на акустическом приборе	12
Р.Ш. Сулаймонов, М.Х. Ахмедов, Т.О. Туйчиев Анализ пыльных джинов с конструкцией секции очистки волокна	19
У.К.Каримов, А.А. Ахмедов Изучение затрат времени проведения анализов на устройствах по определению засоренности хлопка-сырца	27
С.Р. Назаров, И.Г.Шин, Р.Б.Ерматов Термодинамическая модель формирования остаточных напряжений при динамическом упрочнении деталей хлопкоперерабатывающих машин	33
А.Парпиев, М.Д.Шорахмедова, М.Эргашов Анализ нового способа питания очистителей с хлопком-сырцом	40
ТЕХНОЛОГИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Ж.Арабов, Ж.К.Гафуров, Х.Т.Бобожонов, К.Гофуров, О.О.Ражапов Зависимость свойств смешанной пряжи от параметров эмульсирования	45
М. Шамуратов, Ж.К.Гафуров, К.Г.Гафуров, Х.Т.Бобожонов Снижение неровноты волокнистого слоя при регенерации выкroек и лоскута	52
Э.Холбоев Исследование новых вязальных структур, их параметров и свойств на плосковязальных машинах	59
А.Э.Гуламов, К.Р.Авазов, Б.И.Абрайкулов Исследование влияния технологии сушки на свойства коконной оболочки и куколки тутового шелкопряда	69
Б.А.Палуанов, А.П.Пирматов Анализ эффективности процессов комбинированной технологии выработки пряжи из хлопка-сырца и качества продукции	78
Г.Алланиязов, Г.Гуляева, Н.Мусаев, К.Холиков, М.Мукимов Способ снижения материалоемкости двухслойного трикотажа	88
Г.Алланиязов, К. Холиков, М.Мукимов, Г.Гуляева Снижение материалоемкости трикотажных полотен путем получения новых структур	100
ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ДИЗАЙНА	
Д.Бахриддинова Технология формовки объемных участков деталей одежды с помощью нового агрегата вакуумирования замкнутого технологического пространства	108
ТЕХНОЛОГИЯ ОБУВНОЙ И КОЖЕВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Х.Н.Махаммадиева, М.Б.Шамсиева Математическое планирование процесса жирования кожи на основе сложного эфира и определение рациональных значений параметров	117
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
О.Ж. Муродов, А.Ш. Адилова Теоретические исследования для повышения эффективности моделированных циклонов	128

ISSN 2010-6262

TEXTILE JOURNAL OF UZBEKISTAN



Certificate



Scientific – technical journal

foyned
in 2002

Pyblishing
4 times per year

Editor in chief:

I.K.Sabirov

Deputy editor in chief:

A.E.Gylamov

Execyctive secretari:

K.R.Avazov

Editorial board:

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.Chernunova (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

T.M.Kuliyev, A.Ahmedov, L.A.Djunayeva Experimental - design development of an automated measuring complex for measuring the moisture content of cotton	4
A.Axmedov, Y.D.Yakubova Influence of weight of test on a parameter micronaire on the acoustic device	12
R.Sh. Sulaymonov, M.Kh. Akhmedov, T.O. Tuychiyev Analysis of saw jins with section design fiber cleaning	19
U.Q.Karimov, A.A.Axmedov Study of the time cost of analysis on devices for determining the contamination of raw cotton	27
S.R. Nazarov, I.G.Shin, R.B.Yermatov Thermodynamic model of the formation of residual stresses during dynamic hardening of parts of cotton processing machines	33
A.Parpiyev, M.D.Shoraxmedova, M.Ergashov Improving the supply of cotton from small impurities with cotton fibre	40
THE TECHNOLOGIES OF TEXTILE MATERIALS	
J.Arabov, J.Q.G'afurov, X.T.Bobojonov, Q.G'ofurov, O.O.Rajapov Dependence of the properties of the blended yarn on the emulsification parameters	45
M. Shamuratov, J.K.G'afurov, Q. G'G'afurov, X.T.Bobojonov Reducing the unevenness of the fibrous layer during the regeneration of sewing patterns and flaps	52
E.Kholboyev Investigation of new knitting structures, their parameters and properties on flat knitting machines	59
A.E.Gulamov, K.R.Avazov, B.I.Abrayqulov Research of the influence of drying technology on the properties of the cocoon shell and chrysalis of silkworm	69
B.A.Paluanov, A.P.Pirmatov Analysis of processes efficiency of combined technology for yarn production from seed cotton and product quality	78
G.Allaniyazov, G.Gulyaeva, N.Musaev, K.Kholikov, M.Mukimov Method for reducing material capacity of two-layer knitwear	88
G.Allaniyazov, K. Kholikov, M.Mukimov, G.Gulyaeva Reducing the material capacity of knitted fabrics by obtaining new structures	100
TECHNOLOGY GARMENT INDUSTRY AND DESIGN	
D.Bahriddinova Technology of shaping in volume areas of clothing details with the help of a new unit for vacuuming a closed technological space	108
TECHNOLOGIES OF THE SHOE AND LEATHER INDUSTRY	
Kh.Makhammadieva, M.Shamsieva Mathematical planning of the process of fattening leather based on an ester and determination of rational values of parameters	117
BASIC SCIENCES IN THE TEXTILE INDUSTRY	
O.J. Murodov, A.SH.Adilova Theoretical studies to increase the efficiency of modeled cyclones	128

ОПЫТНО - КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ХЛОПКА-СЫРЦА

Т.М. Кулиев, А. Ахмедов, Л.А.Джунаева
"Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ

Аннотация. Разработана методика прибора для определения процентного содержания влаги в хлопке, позволяющая производить измерения экспресс-методом и получать определенные метрологические свойства. Изготовленная экспериментальная установка может быть использована как экспресс-метод определения влажности хлопка. Рекомендуемое устройство используется на приёмке хлопка-сырца для контроля влажности хлопка. Изготовленное устройство также позволяет определять влажность хлопка с достаточной точностью, скоростью и автоматизированным методом.

Также было проведено исследование влажности хлопка автоматизированным методом. Влажность хлопка во многом определяет качество волокна на всех этапах первичной обработки, что является одной из важных задач хозяйства. В этой статье представлены методы использования автоматизированного прибора для определения влажности хлопка.

Анализ конструкции комплекса показал, что в нем применяются стандартные весы, внесенные в госреестр средств измерений Республики Узбекистан и поверенные в установленном порядке, для которых утвержден тип средства измерений. Измерения, выполняемые АВХС-01 являются измерениями массы пробы хлопка-сырца до сушки и после сушки. Метрологическая аттестация комплекса (сертификационные испытания) из-за отсутствия образцовых средств измерения влажности пробы хлопка-сырца сведется к стандартной поверке весов.

Ключевые слова: разработка, устройство, хлопок-сырец, автоматизированный, точность, влажность, погрешность.

Annotatsiya. Paxtaning namligini aniqlash uchun qurilmalarning usullari tavsiflangan bo'lib, bu ekspress usul yordamida o'lchovlarni amalga oshirishda imkon beradi va ma'lum metrologik xususiyatlarni olish mumkin bo'ladi. Ishlab chiqarilgan esperiment tajriba moslamasi paxtaning namligini aniqlash uchun tezkor usulidan foydalanish mumkin. Tavsiya etilgan qurilmadan paxta namligini nazorat qilishda amaliy foydalaniladi. Shuningdek, ishlab chiqarilgan qurilma paxtadagi namlikni yetarli darajada aniqlik, tezkorlik va avtomatlashtirilgan usul bilan baholashda imkon beradi.

Paxta namligini avtomatlashtirilgan usul bilan o'rganishni uchun ham olib borildi. Paxta namligi asosan tolaning sifatini dastlabki qayta ishlashning barcha bosqichlarida belgilaydi, bu esa iqtisodiyot tarmoqlarining muhim vazifalaridan biridir. Ushbu maqolada paxta namligini aniqlash uchun avtomatlashtirilgan qurilmadan foydalanish usullari keltirilgan.

Avtomatlashtirilgan qurilmani tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, unda O'zbekiston Respublikasi o'lchov vositalarining davlat reyestriga kiritilgan va belgilangan tartibda tekshirilgan, buning uchun o'lchov vositasining turi tasdiqlangan standart tarozilar ishlatilgan. AVXS-01 tomonidan amalga oshirilgan o'lchovlar paxta xomashyosini namunasining quritishdan oldin va keyin massasini o'lchashdir. Paxta namunasining namligini o'lchaydigan namunaviy vositalar yo'qligi sababli kompleksni metrologik sertifikatlash (sertifikat sinovlari) tarozilarning standart tekshiruvdan o'tkaziladi.

Kalit so'zlar: ishlanma, qurilma, paxta, avtomatlashtirilgan, aniqlik, namlik, tafovut

Annotation. The article a study of the moisture content of cotton was carried out using an automated method. The moisture content of cotton largely determines the quality of the fiber

at all stages of primary processing, which is one of the important tasks of the farm. This article presents methods for using an automated cotton moisture meter.

The technique of devices for determining the percentage of moisture in cotton is described, which makes it possible to make measurements by the express method and obtain certain metrological properties. The manufactured experimental setup can be used as an express method for determining the moisture content of cotton. The recommended device is used in practice to control the moisture content of cotton. The manufactured device also makes it possible to determine the moisture content of cotton with sufficient accuracy, speed and automated method.

The analysis of the structure of the complex showed that it uses standard scales entered in the state register of measuring instruments of the Republic of Uzbekistan and verified in accordance with the established procedure, for which the type of measuring instrument is approved. The measurements performed by ABXC-01 are measurements of the mass of the raw cotton sample before and after drying. The metrological certification of the complex (certification tests) due to the lack of exemplary means of measuring the moisture content of a raw cotton sample will be reduced to standard verification of scales.

Keywords: development, device, cotton, automated, accuracy, humidity, error.

Введение. В мире проводятся научные исследования по повышению точности и скоростного устройства для определения влажности хлопка-сырца, расширения их функциональных возможностей. В связи с этим, в том числе разработка и внедрение автоматизированных устройств, обеспечивающих высокую точность, чувствительность, быстродействие и улучшенные метрологические характеристики при определении влажности хлопка-сырца.

В Республике Узбекистан ведутся работы по оснащению и модернизации лаборатории для определения качества хлопковой продукции, с последующим использованием передовых информационно-измерительных технологий для определения влажности хлопка-сырца [1].

Цель работы. Целью настоящей работы является разработка, изготовление и подготовка к внедрению современной автоматизированной измерительной установки для определения влажности хлопка-сырца для электронного учета влажности принимаемого хлопка-сырца, исключающие субъективное влияние лаборантов на конечные результаты определения влажности [2].

Устройство и принцип работы комплекса следующий.

Основные функциональные узлы комплекса.

Функциональный комплекс состоит из:

- щитка питания ЩП;
- электронных весов;
- промышленного компьютера ПК;
- блока управления и обработки информации;
- пневмосистемы перемещения плиты устройства сушки;
- компрессора;
- механизма перемещения пробы.

Щиток питания (ЩП) предназначен для коммутации напряжения электропитания на составные узлы комплекса. На ЩП установлен автомат включения питания комплекса, индикатор наличия сети.

Электронные весы предназначены для взвешивания пробы до и после сушки и передачи результатов взвешивания в ПК. В комплексе применяются электронные весы CAS MWP 600H.

Промышленный компьютер ПК предназначен для формирования команд управления всеми узлами комплекса, приема и обработки результатов взвешивания.

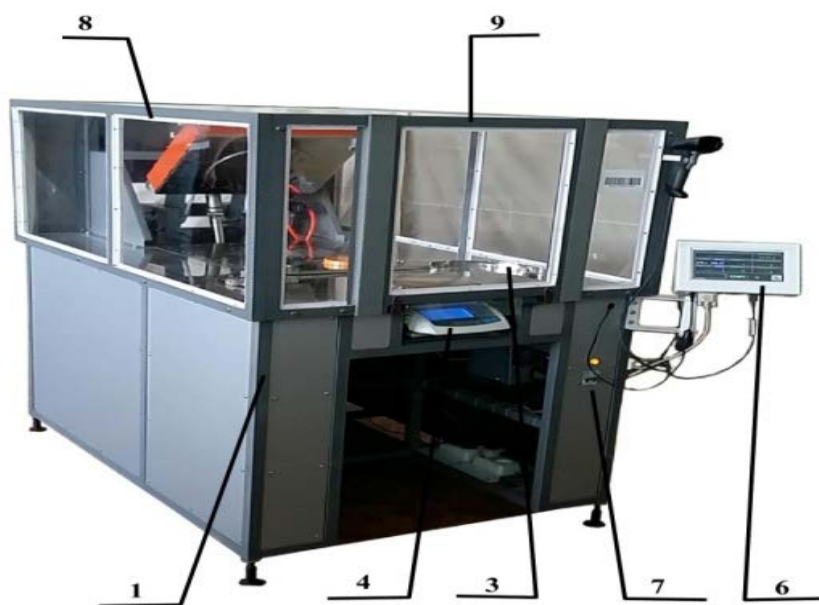


Рис. 1. Общий вид опытно-промышленного образца измерительного комплекса АВХС-01

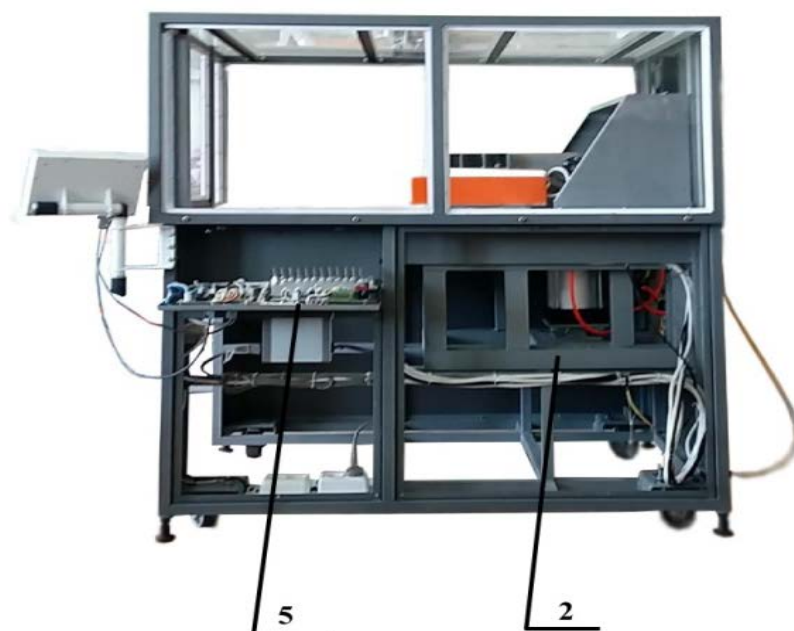


Рис. 2. Расположение узлов на АВХС-01

Расчет влажности пробы, передача данных на внешние устройства, считывание штрих-кодов ID пробы.

Блок управления и обработки информации БУ предназначен для управления электродвигателями постоянного тока и клапанами пневмосистемы, приема и передачи сигналов от промышленного компьютера, измерения температуры нагревательных плит устройства сушки при помощи платиновых термометров сопротивления, поддержания рабочей температуры нагревательных плит, включения вентилятора.

БУ состоит из следующих узлов:

- платы силовой;
- платы контроллера.

Плата контроллера на базе микропроцессора осуществляет все функции сбора информации с датчиков, обмена информацией с промышленным компьютером и формирование сигнала на плиту силовую для управления механизмами комплекса и нагревательными элементами.

Плата силовая (ПС) предназначена для преобразования сигналов от платы контроллера в команды управления механизмами комплекса и нагревательными элементами.

Программное обеспечение комплекса устанавливается на промышленном компьютере ПК и состоит из модуля обработки сигналов электронных весов, модуля управления манипуляторами, модуля расчета влажности, модулей обработки и представления информации.

Управление комплексом и вывод информации производится при помощи сенсорного экрана ПК.

Конструкция комплекса. Компонировка комплекса представлена на рис. 1 и рис. 2.

Все узлы и механизмы комплекса размещены на столе-основания 1.

Основными узлами комплекса являются механизм 2 подъема верхней плиты нагревателя, манипулятор 3, весовой механизм 4, блок управления и обработки информации 5, промышленный компьютер 6 и щиток питания 7.

Механизм подъема верхней плиты нагревателя предназначен для подъема нагревателя на необходимую высоту для размещения между греющими плитами кювет с навеской хлопкового материала, уплотнения навески и создания необходимого расстояния между греющими поверхностями плит. Механизм представляет собой сварную раму с двумя нагревателями. Нижний нагреватель закреплен неподвижно таким образом, что его греющая поверхность находится в плоскости верхней поверхности стола, а верхний нагреватель посредством рычажной системы имеет возможность подъема – опускания, которые производятся с помощью пневмоцилиндра.

Манипулятор предназначен для перемещения кювет с навеской с платформы весового механизма на плиту нижнего нагревателя и обратно. Манипулятор представляет собой двуплечий рычаг с захватами полукруглой формы и приводится во вращение с помощью мотора – редуктора постоянного тока.

Весоизмерительный механизм представляет собой электронные весы на регулируемой платформе. Весоизмерительный механизм размещен внутри стола таким образом, что поверхность его платформы находится в плоскости верхней поверхности стола. Положение платформы устанавливается с помощью винтовых регуляторов.

Устройство управления предназначено для управления весами узлами и механизмами комплекса, в соответствии с алгоритмом его работы, задаваемым компьютером.

Блок управления и обработки информации размещено на откидной боковой панели, фиксируемой в закрытом положении двумя невыпадающими винтами. В состав БУ входят две электронные платы и блок питания электронных схем и компьютера.

Компьютер осуществляет задание параметров работы всех узлов и механизмов комплекса, в соответствии с методикой работы, а также управляет механизмами комплекса, в соответствии с алгоритмом его работы. Компьютер установлен на выносном кронштейне в оперативной зоне комплекса с возможностью поворота в удобное для оператора положение.

Ограждение 8 предназначено для предотвращения доступа рабочего персонала к узлам и механизмам комплекса. Оно изготовлено из прозрачного акрилового листа толщиной 1 mm. Предусмотрена подъемная дверца 9 для установки оператором кювета с навеской хлопкового материала на платформу весоизмерительного механизма.

При подъеме дверцы автоматически блокируется работа всех механизмов комплекса, кроме весового механизма. Все операции по перемещению навески и ее сушки могут быть произведены только при опущенной дверце.

Измерительный комплекс АВХС-01 состоит из смонтированных на общем столе:

- устройства сушки, имеющего автоматизированный привод закрывания-открывания сушильной камеры, а также передачи пробы хлопка-сырца от весов в зону сушки и из зоны сушки на весы;

- весов высокого класса точности с наибольшим пределом взвешивания НПВ 600 g;

- промышленного компьютера, выполняющего функции управления работой устройства сушки и обработки результатов взвешивания пробы на весах.

С целью установления метрологических характеристик измерительного комплекса для определения влажности хлопка-сырца типа АВХС-01 проведены сравнительные испытания его в сравнении с сушильным шкафом ШСХ-1 [5].

Анализ результатов. В ходе испытаний было установлено, что для повышения точности измерений необходимо ввести корректировку на систематическую погрешность измерения влажности хлопка-сырца на пересушку в диапазоне до 15 % и на недосушку хлопка-сырца при влажности свыше 10 % до 60%. Данные этих испытаний представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что систематическая погрешность измерения влажности на АВХС-01 в диапазоне до 10 процентов идет в сторону завышения, а при влажности свыше 10 процентов к занижению результатов. Дальнейшее увеличение времени сушки более установленного 5 min приведет к возгоранию пробы, которая становится бурой и сильно пахнет горелым запахом. Применение постоянной стандартного поправочного коэффициента (-0,6) % не компенсирует погрешность определения влажности, как это было указано в стандарте. Поэтому было необходимым ввести поправочный коэффициент в виде уравнения регрессии зависимости систематической погрешности от влажности хлопка-сырца следующего вида [6].

Учитывая, что влагомер рассчитан на широкий диапазон измерения влажности от 4 % до 60 %, то в целях повышения точности измерений он был разбит на три поддиапазона - от 4 % до 15 %, от 15 % до 40 % и от 40 % до 60 % влажности. Для каждого поддиапазона разработали отдельную градуировочную зависимость.

Подставив численные значения коэффициентов в формулу получим следующие уравнения градуировочных зависимостей измерительного комплекса АВХС-01 по поддиапазонам влажности:

для поддиапазона влажности (4-15) %

$$W_{ABXC}(4-15) = \left[\frac{m_H - m_C}{m_C} * 100 - 1,1343 \right] / 0,9153$$

для поддиапазона влажности (15-40) %

$$W_{ABXC}(15-40) = \left[\frac{m_H - m_C}{m_C} * 100 - 1,5618 \right] / 0,8871$$

для поддиапазона влажности (40-60) %

$$W_{ABXC}(40-60) = \left[\frac{m_H - m_C}{m_C} * 100 + 4,6827 \right] / 1,0313$$

Таблица 1

Сводная таблица результатов сравнительных испытаний измерительного комплекса АВХС-01 в сравнении с сушильным шкафом ШСХ-1

№ образца	Влажность в сушильном шкафу ШСХ-1, W_0 , %	Влажность на АВХС-01 без учета поправки, W_1 , %	Разность $W_1 - W_0$, %
1	2	3	4
Исходный хлопок-сырец			
1	5,32	6,05	0,73
2	5,38	6,05	0,67
3	5,95	6,49	0,54
4	6,83	7,55	0,72
5	7,59	8,00	0,41
6	9,36	9,61	0,25
Искусственно - увлажненные пробы хлопка-сырца			
7	10,04	10,33	0,29
8	11,23	11,46	0,23
9	12,74	12,80	0,06
10	13,84	13,80	-0,04
11	15,09	14,95	-0,14
12	19,83	19,51	-0,32
13	25,02	23,98	-1,04
14	30,05	27,68	-2,37
15	34,68	32,49	-2,19
16	40,10	37,06	-3,04
17	44,96	41,97	-2,99
18	50,26	46,25	-4,01
19	55,66	52,20	-3,46
20	60,99	58,98	-2,01

Представлен график градуировочной зависимости измерительного комплекса АВХС-01 для диапазона (4-15 %), а на рисунке 3, градуировочные зависимости для диапазонов влажности хлопка-сырца (16-40) % и (40-60) %. Там же на графиках также приведены уравнения градуировочных зависимостей.

Здесь, через y обозначено массовое отношение влаги на АВХС-01 без учета поправки, а через x обозначено массовое отношение влаги в сушильном шкафу ШСХ-1. Коэффициенты перед аргументом x в уравнениях являются численные значения коэффициентов A формулы, а свободный член в уравнениях коэффициент B указанной формулы.

Подставив численные значения коэффициентов A и B в формулу получим следующие уравнения градуировочных зависимостей измерительного комплекса АВХС-01 по диапазонам влажности:

Для диапазона влажности (4-15) %, (15-40) %, (40-60) % будут использованы в качестве алгоритма расчета влажности на измерительном комплексе для определения влажности хлопка-сырца АВХС-01 [7, 8, 9].

Однако в ходе испытаний также было выявлено наличие накопления конденсата на кассетах и на нижней плите, особенно при зимнем периоде испытаний декабрь и январь месяцы. Причиной этому служило наличие защитных кожухов из акрилового листа. В связи с этим была доработана конструкция кожуха.

Градуировочная зависимость измерительного комплекса АВХС-01
в диапазоне влажности (4-15) %

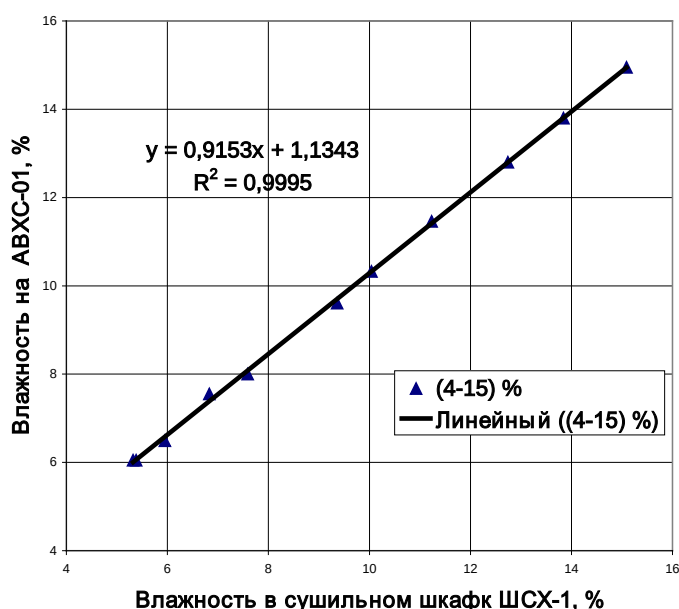


Рис. 3. Градуировочная зависимость измерительного комплекса АВХС-01 для диапазона влажности (4-16) %.

Градуировочная зависимость измерительного комплекса АВХС-01
в диапазонах влажности (15-40) % и (40-60) %

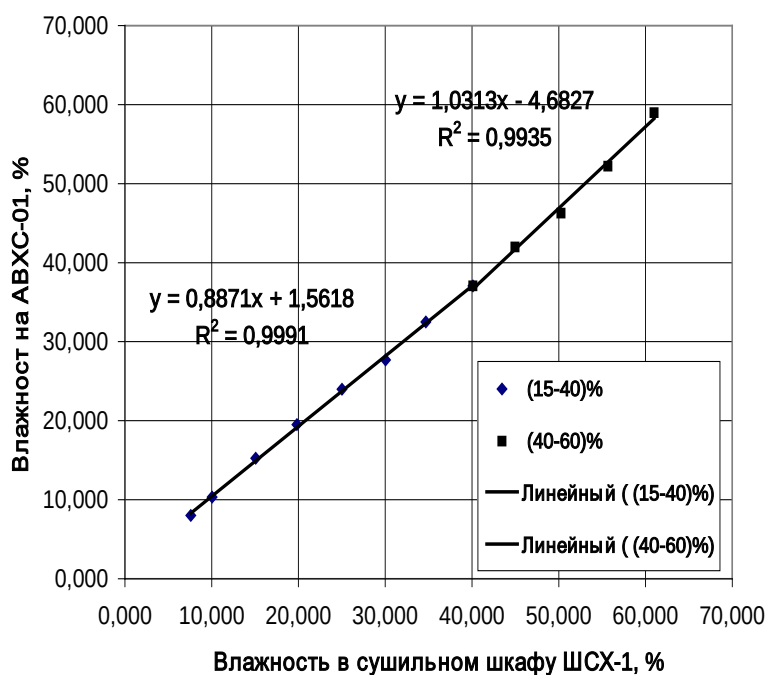


Рис. 4. Градуировочная зависимость измерительного комплекса АВХС-01 для диапазонов (16-40) % и (40-60) %.

Два боковых защитных кожуха были изготовлены из капроновой сетки, и воздухообмен усилился, и было устранено образование конденсата. В связи с изменением

конструкции боковых кожухов изменился теплообменный процесс, также была изменена температурная установка в нагревательных плитах.

Анализ конструкции комплекса показал, что в нем применяются стандартные весы, внесенные в госреестр средств измерений Республики Узбекистан и поверенные в установленном порядке, для которых утвержден тип средства измерений. Измерения, выполняемые АВХС-01 являются измерениями массы пробы хлопка-сырца до сушки и после сушки. Метрологическая аттестация комплекса (сертификационные испытания) из-за отсутствия образцовых средств измерения влажности пробы хлопка-сырца сведется к стандартной поверке весов.

Таким образом, для серийного выпуска АВХС-01 было разработано стандарт организации на устройство сушки и паспорт на устройство. Стандарт организации "Ts 16932740-04:2019 Автоматизированное устройство сушки АВХС-01. Технические условия" согласованы и утверждены в установленном порядке, а также прошли экспертизу и госрегистрацию в Агентстве "Узстандарт" [11].

Выводы: Испытания АВХС-01 с новыми трехступенчатыми диапазонами измерений показали хорошую сходимость результатов. По данным испытаний погрешность измерения влажности до 10 % укладывается в допуск $\pm 0,5$ % (абс.), при влажности более 10 % в допуск $\pm 5,0$ % (отн.) погрешности измерения влажности, что в пределах допуска, указанного в техническом задании. Таким образом, по метрологическим и техническим параметрам измерительный комплекс соответствует требованиям. Это позволяет рекомендовать его к внедрению в отрасли.

References

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori "Paxtachilik tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida". PQ 3408., Toshkent. 28.11.2017 y.
2. Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha qo'llanma. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ., Toshkent 2019 y.
3. Paxtani qabul qilish va saqlash bo'yicha yo'riqnoma. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ., Toshkent 2016 y.
4. Abdullaev A. X. Quritish jarayonida paxta xom namligini nazorat qilish. Toshkent. - 1994 g.
5. Vlagomer Wile Cotton (dlya hlopkovoi produksi). Rukovodstvo po ekspluatatsi.
6. O'z DSt 644:2006 Paxta. Namlikni aniqlash usullari.
7. Ustroistva sushki hlopkovoi produksi tipa "Sifat" Pasport 0513.00.00.00.000 PS. 2005 g. Standart organizasii.
8. TTYSI, Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integrasiyalashuvi sharoitida pahta tozalash, toq'imachilik, engil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovasion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning echimi. Respublika ilmi-amali onlain tezislar to'plami II qism, 24 sentyabr, Toshkent-2020 y.
9. Paxta mahsulotlarini namligini aniqlash uchun avtomatlashtirilgan quritish qurilmasining konstruktiv parametrlari bo'yicha ilmiy izlanishlar o'tkazish., 1411., 02 ish., "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ., Toshkent 2014 y.
10. Otchet 21.2019 PP. Razrabotka, izgotovlenie i podgotovka k vnedreni avtomatizirovannoy izmeritelnoy ustanovki dlya opredeleniya vlajnosti hloпка-syrса. AO "Paxtasanoat ilmiy markazi"., 2019 g.
11. Baltabaev S.D., Parpiev A.P. Sushka hloпка-syrса. Tashkent: Fan, 1980 y.
12. Standart organizasii "Ts 16932740-04:2019 Avtomatizirovannoe ustroistvo sushki AVHS-01. Tehnicheskie usloviya".
13. Ta'lim portal. www. Ziyonet. uz.
14. Paxtasanoat ilm electron sayt.
15. TTYSI. UZ electron sayt.
16. lex.uz.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАССЫ ПРОБЫ НА ПОКАЗАТЕЛЬ МИКРОНЕЙР ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА НА АКУСТИЧЕСКОМ ПРИБОРЕ

А.Ахмедов, Ю.Д.Якубова
"Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ

Аннотация. В соответствии с государственным стандартом Республики Узбекистана "O'z DSt 604:2016 Волокно хлопковое. Технические условия" обязательным является контроль международного показателя микронейр хлопкового волокна, характеризующего его толщину по международной системе классификации, что требует внедрения инструментального контроля показателя микронейр при приемке и заготовке хлопка-сырца, оценке качества готовой продукции, а также при выведении новых селекционных сортов хлопчатника. В связи с этим в АО "Paxtasanoat ilmiy markazi" были проведены исследования по разработке экспрессного акустического прибора для измерения показателя микронейр хлопкового волокна по затуханию звуковых колебаний. В статье приведены результаты исследований по изучению влияния массы пробы на результаты измерений показателя микронейр хлопкового волокна на акустическом приборе. На основе изучения зависимости выходного параметра прибора от массы измеряемой пробы рассчитана составляющая погрешности измерения показателя микронейр от вариации массы пробы. Знание этой закономерности позволяет предъявить требования к погрешности измерения массы пробы и соответствующего выбора весоизмерительной техники для взвешивания пробы.

Ключевые слова: акустический прибор, измерение, волокно хлопковое, масса, проба, показатель микронейра, погрешность измерения

Annotatsiya. O'zbekiston Respublikasining "O'z DSt 604:2016 Paxta tolasi. Texnikaviy shartlar" davlat standarti bo'yicha paxta tolasining xalqaro klassifikatsiya bo'yicha uning qalinligini aks ettiruvchi mikroneyr ko'rsatkichini paxtani qabul qilish va tayyorlashda, tayyor mahsulot sifatini baholashda, shuningdek yangi selektsiya navlarini yaratishda ushbu ko'rsatkichni instrumental tekshirish majburiy hisoblanadi. Shu munosabat bilan "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ da paxta tolasining mikroneyr ko'rsatkichini ekspress usulda tovushning so'nish darajasi bo'yicha o'lchash uchun akustik priborni yaratish bo'yicha tadqitlar o'tkazilgan. Maqolada akustik o'lchov asbobida paxta tolasining mikroneyr ko'rchatkichini o'lchash natijalariga namuna massasining ta'sirini o'rganish bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. Mikroneyr priborining chiqish parametrining sinov namunasi massasiga bog'liqligini o'rganish asosida mikroneyr ko'rsatkichini o'lchashda namuna massasi o'zgarishi hisobiga kelib chiqadigan xatolikning tashkil qiluvchisi hisoblab chiqilgan. Ushbu qonuniyatni bilish asosida namuna massasini tarozida tortishda yo'l qo'yiladigan xatolikka talab qo'yilishi hamda tarozini aniqlik darajasi bo'yicha tanlash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: akustik pribor, o'lchash, paxta tolasi, massa, namuna, mikroneyr ko'rsatkichi, o'lchashlardagi xatolik

Abstract. In accordance with the state standart of Uzbekistan "O'z DSt 604:2016 Cotton fiber. The technical conditions" stipulate the control of the indicator of micronaire cotton fiber, wich harakterizes its thickness according to the international classification system, which requires the introduction of instrumental monitoring of the indicator of micronaire during the acceptance and barvesting of rav cotton, the evaluation of the quality of the finished product, and the breeding of new selection varieties of cotton. In this connections, in "Paxtasanoat ilmiy markazi" Joint-stock kompani, studies were carried out tu developan express acoustic instrument for measuring the index of micronaire of cotton fiber attenuation of bound vibrationb. The article presents the results of studies on the study of the influence of the sample mass on the results of

measurements of the microneir of cotton fiber on an acoustic device. Based on the study of the dependence of the output parameter of the device on the mass of the measured sample, the component of the measurement error of the microneir value from the variation in the sample mass was calculated. Knowledge of this regularity makes it possible to impose requirements on the measurement error of the sample mass and the appropriate choice of weighing equipment for weighing the sample.

Key words: acoustic instrument, measurement, cotton fiber, mass, sample, microneir value, measurement error

Введение. Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 286 от 30 августа 2016 г. "Об упорядочении расчетов и реализации за хлопковое волокно" установлено, что при сертификации хлопкового волокна обязательно должен определяться международный показатель качества волокна – микронейр, характеризующий толщину волокна по международной классификации.

Скидки и накладки по показателю микронейр хлопкового волокна, выходящий за границы диапазона от 3,5 до 4,9 mic, установлены исходя из особенностей технологии текстильной промышленности. Хлопковое волокно с низким микронейром может быть прекрасным волокном, но обычно - это незрелое волокно, которое плохо поглощает краску и, таким образом, дает при крашении неравномерно окрашенные ткани. Также волокно с низким показателем микронейра с высокой вероятностью создает непсы (узелки) при джигировании и прядении. Нэпсы вызывают обрывность пряжи и белые неокрашенные пятнышки на тканях, а также портят внешний вид ткани. Применение волокна с высоким показателем микронейра также ограничено в текстильной промышленности, потому что это грубое волокно плохо скручивается и не дает тонкую и прочную пряжу. Для получения прочной пряжи в ее поперечном сечении должно быть минимум хлопковых волокон. При использовании грубого хлопкового волокна с высоким микронейром можно получить только грубую, толстую пряжу. Грубые пряжи используются, чтобы сделать толстые хлопчатобумажные ткани, в смеси с полиэстером и нетканые материалы типа ватина, в которых толщина волокон является определяющей. Таким образом, грубое волокно редко получает накладки к цене на рынке, даже если обладает повышенной прочностью или длиной [1].

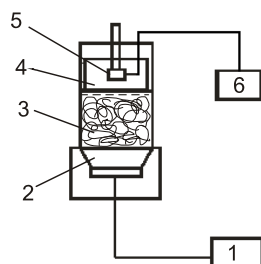
В связи с вхождением Узбекистана в ВТО для снятия технических барьеров и повышением конкурентоспособности отечественного волокна на внутреннем и внешнем рынках, и введением в государственные стандарты Узбекистана "O'z DSt 604:2016 Волокно хлопковое. Технические условия" и "O'z DSt 615:2008 Хлопок-сырец. Технические условия" международного показателя микронейр хлопкового волокна, возникла необходимость контроля данного показателя качества волокна при производстве хлопка-сырца, его приемке от фермеров на заготовительные пункты и переработке на хлопкозаводах, и отгрузке выработанного волокна потребителям.

Эксплуатируемые в отрасли приборы для измерения характеристик волокна (коэффициент зрелости, линейная плотность и удельная разрывная нагрузка волокна) и сорта хлопка-сырца и волокна типа ЛПС-4 и АСХ-1 не приспособлены для измерения показателя микронейр, к тому же эти приборы физически изношены и морально устарели, и требуют дальнейшего совершенствования.

Приборы по оценке показателя микронейр выпускаются за рубежом и приобретаются за валюту.

Для решения задачи оснащения предприятий хлопкоочистительной отрасли современными приборами для контроля качества хлопка-сырца и волокна АО "PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI" был разработан и испытан опытно-экспериментальный образец малогабаритного акустического прибора микронейр [2-13,16]. По сравнению с приборами, работающими по принципу воздухопроницаемости, акустический прибор отличается компактностью конструкции, является ресурсо- и

энергосберегающим [4], по метрологическим параметрам соответствует требованиям международного стандарта ISO 2403:2014 [14]. Блок-схема акустического прибора представлена на рисунке 1.



1-звуковой генератор, 2-излучатель звуковых колебаний, измерительная камера с пробой волокна, 4-плунжер, 5 измерительный микрофон, 6 – измерительно-вычислительный блок.

Рисунок 1. Блок-схема акустического прибора ПАМ-1.

Теоретические исследования. В основу принципа работы акустического прибора заложен акустический метод измерения качественных характеристик хлопкового волокна.

Согласно работе [2] связь выходного сигнала U с показателем микронейр Mic описывается следующим соотношением:

$$U = U_0 e^{-\frac{(1-\varepsilon) C \cdot L}{\varepsilon Mic}}, \quad (1)$$

где: U_0 - сигнал на выходе прибора в отсутствии пробы, mV;

l - толщина измеряемой пробы, равная высоте измерительной камеры, см;

C - постоянный коэффициент;

ε - пористость измеряемой пробы.

Пористость определяется из выражения

$$\varepsilon = 1 - \frac{m}{\frac{\rho \pi \phi^2 l}{4}}, \quad (2)$$

где: ρ - объемная плотность волокна, равная ($\rho = 1,51 \text{ g/cm}^3$ [2]);

ϕ - диаметр измерительной камеры, см;

m - масса пробы, g.

После подстановки (2) в (1) имеем

$$U = U_0 \exp\left[-\frac{ml}{\left(\frac{\rho \pi \phi^2 l}{4} - m\right)} \cdot \frac{C}{Mic}\right], \quad (3)$$

Из формулы (1) видно, что увеличение массы пробы приводит к уменьшению пористости и снижению уровня выходного сигнала по экспоненциальному закону. Знание этой закономерности позволит сформулировать требование к точности поддержания данного параметра в процессе измерения с необходимым допуском и оценить составляющую погрешности от вариации этого параметра. В АО "Paxtasanoat ilmiy markazi" провели исследования влияния массы пробы на результаты измерений показателя микронейр хлопкового волокна. Полученные данные приведены в настоящей статье.

В формуле (3) при изучении изменения одного влияющего фактора на выходной параметр прибора, другие факторы поддерживаются на заданном уровне. Из этой формулы видно, что зависимость выходного сигнала от массы пробы выражается сложной функцией. Поэтому для упрощения анализа и обработки результатов внесем параметр x , функционально связанный с переменными факторами m, l и ϕ . При заданной высоте l и

диаметре измерительной камеры ϕ , показателе микронейр Mic и постоянном уровне сигнала U_0 зависимость между логарифмом выходного сигнала и массой пробы m в уравнении (3) выражается следующим соотношением

$$\ln U = C_0 - C_1 \cdot x \quad , \quad (4)$$

Здесь $C_0 = \ln U_0$, $C_1 = C/Mic$ и

$$x = \frac{ml}{\left(\frac{\rho \pi \phi^2 l}{4} - m\right)} \quad . \quad (5)$$

При заданных параметрах $l=3$ см, $\rho = 1,51$ г/см³ , $\phi = 4$ см выражение (5) примет вид

$$x = \frac{3m}{(56,9 - m)} \quad (6)$$

Из выражения (4) следует, что между логарифмом выходного сигнала $\ln U$ и параметром x должна наблюдаться линейная зависимость.

Методология исследований. Исследования проводились на опытном образце акустического прибора ПАМ-1, общий вид которого представлен на рисунке 1.

Экспериментальные исследования проводились на стандартных образцах хлопкового волокна с аттестованными значениями показателя микронейр 5,53; 5,33; 4,33; 3,96; 3,57; 2,78 и 2,63 mic. Исследования провели на экспериментальном образце акустического прибора при массах проб 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5 и 10,5 г с точностью взвешивания 0,01 г в четырехкратной повторности испытаний в каждой массе. Перед измерениями образцы предварительно 4 часа выдерживали в стандартных климатических условиях согласно GOST 10681-75 [15]. Пробы хлопкового волокна указанных масс поочередно помещали в измерительную камеру прибора и провели измерение выходного сигнала при рабочей частоте звуковых колебаний 150 Hz. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента по изучению влияния массы пробы хлопкового волокна на выходной сигнал акустического прибора

Масса пробы, g	Выходной сигнал прибора U при значениях микронейра, mic							
	2,63	2,78	3,61	3,96	4,2	4,33	5,33	5,53
	U, mV	U, mV	U, mV	U, mV	U, mV	U, mV	U, mV	U, mV
7,5	155	186	305	368	399	413	545	586
8	112	146	262	306	346	356	487	520
8,5	83	109	216	260	290	299	420	453
9	60	81	181	225	248	261	370	398
9,5	46	64	149	183	213	215	318	341
10	34	47	119	146	184	185	275	293
10,5	24	34	92	130	149	156	245	255

По средним значениям результатов измеренных величин выходного сигнала при различных массах построили зависимости величины выходного сигнала от параметра x и массы пробы m для образцов волокна с различными значениями микронейр, которые представлены на рисунке 1 в виде графика и уравнениями. Здесь $y_i = \ln U_i$, в скобках указаны значения микронейра.

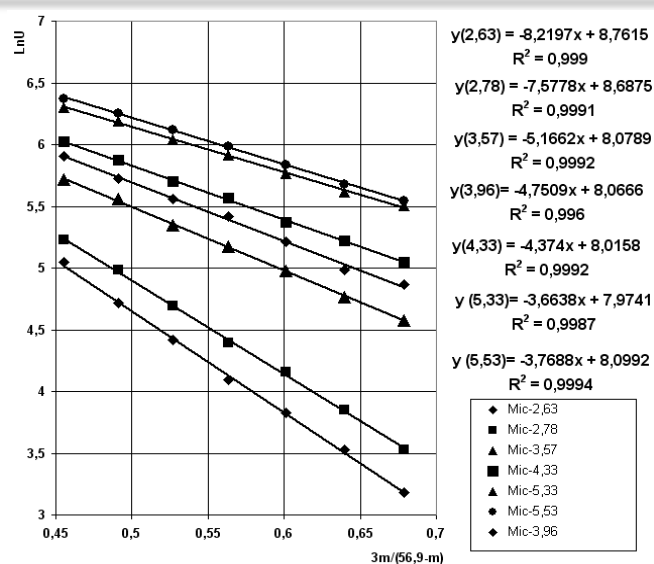


Рисунок 1. Зависимость выходного сигнала от параметра $x=3m/(56.9-m)$

На рисунке 2 представлены графики зависимости выходного сигнала прибора от массы пробы в натуральной шкале.

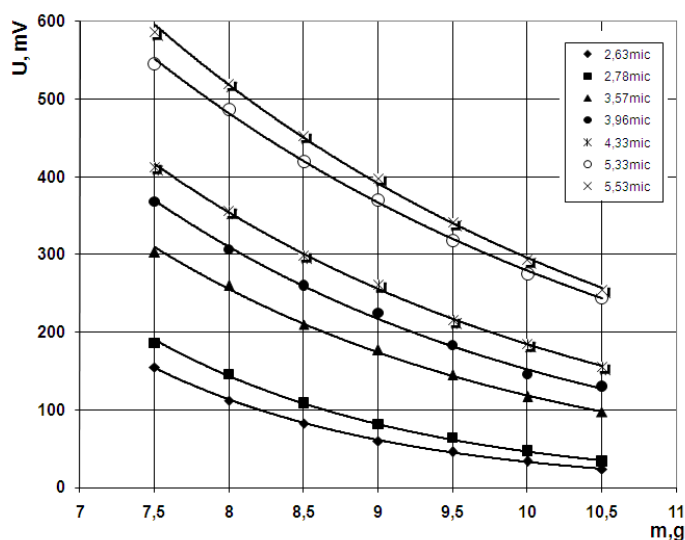


Рисунок 2. Зависимость выходного сигнала от массы пробы

Сплошными линиями на графиках показаны нижеследующие уравнения, построенные при аппроксимации экспериментальных данных:

$$\begin{aligned}
 U_{5,53} &= 3291,83 \frac{11,3064 m}{56,9-m}, \quad R^2 = 0,9994 \\
 U_{5,33} &= 2904,74 e \frac{10,9914 m}{56,9-m}, \quad R^2 = 0,9987 \\
 U_{4,33} &= 3028,43 e \frac{13,122 m}{56,9-m}, \quad R^2 = 0,9992
 \end{aligned} \tag{7}$$

$$U_{3,96} = 3186,25 e^{-\frac{14,2527 m}{56,9-m}}, \quad R^2 = 0,9992$$

$$U_{3,57} = 3225,68 e^{-\frac{15,4986 m}{56,9-m}}, \quad R^2 = 0,9992$$

$$U_{2,78} = 5928,34 e^{-\frac{22,7334 m}{56,9-m}}, \quad R^2 = 0,9991$$

$$U_{2,63} = 6383,68 e^{-\frac{24,6591 m}{56,9-m}}, \quad R^2 = 0,999$$

Анализ результатов. Из полученных графиков и уравнений на рисунке 1 видно, что между логарифмом выходного сигнала $\ln U$ и параметром x , являющейся функцией массы пробы m , существует линейная зависимость. Коэффициент аппроксимации полученных зависимостей на всех образцах с различными значениями показателя микронейр превышает $R^2=0,99$, что указывает о хорошем согласии теоретических выводов по формуле (4) с экспериментальными результатами.

Для расчета погрешности от изменения массы пробы подставляем выражение (6) в (4) и, продифференцировав полученное уравнение, находим частную производную $\frac{\partial \ln U}{\partial m}$, а также из градуировочного уравнения прибора микронейр [3] находим частную производную $\frac{\partial \ln U}{\partial \text{Mic}}$. Погрешность от изменения массы пробы в 1 г определяется соотношением :

$$\frac{\Delta \text{Mic}}{\Delta m} = \frac{\frac{\partial U}{\partial m}}{\frac{\partial U}{\partial \text{Mic}}} = \frac{C_1 \cdot 170,7 \cdot \text{Mic}^2}{a_1 \cdot (56,9 - m)^2} = \frac{0,07109 \cdot C_1 \text{Mic}^2}{a_1}, \quad (8)$$

где C_1 - коэффициент в уравнениях на рисунке 1 перед параметром x ,

a_1 - коэффициент градуировочной зависимости прибора микронейр, при массе пробы $m= 8$ г равный 7,32 [3].

Подставляя значения Mic , a_1 , C_1 в (8) получим расчетную величину погрешности, представленную в таблице 2.

Таблица 2

Расчет погрешности от изменения массы пробы

Микронейр, mic	Коэффициент C_1	Коэффициент a_1	Погрешность $\frac{\Delta \text{Mic}}{\Delta m}$, mic/g
5,53	- 3,7688	7,32	- 1,12
5,33	- 3,6638		- 1,01
4,33	-4,374		-0,80
3,96	- 4,7509		-0, 72
3,57	- 5,1662		-0,64
2,78	-7,5778		-0,58
2,63	-8,2197		-0,55

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что погрешность от изменения массы пробы на $1 \text{ g} \left(\frac{\Delta \text{Mic}}{\Delta m} \right)$ увеличивается с увеличением показателя микронейр и составляет $1,12 \text{ mic/g}$ при $\text{Mic}=5,53 \text{ mic}$ и $0,55 \text{ mic/g}$ при $\text{Mic}=2,63 \text{ mic}$.

При использовании весов с ценой поверочного деления $0,01 \text{ g}$ погрешность от неточности взвешивания массы пробы для указанных точек диапазонов измерения микронейр составляет, соответственно, $0,011 \text{ mic}$ и $0,0055 \text{ mic}$.

Полученные результаты будут использованы при уточнении метрологических параметров акустического прибора микронейр, а также при аттестации методик выполнения измерений показателя микронейр. Акустический прибор микронейр компактный, с энерго и ресурсосберегающей массой. Прибор в 6 раз меньше, чем аналог, энергию потребляет в 8 раз меньше.

Reference

1. Kater Hake, Ken Bragg, Jack Mauney, Bob Metzger. Causes of High and Low Micronaire. PHYSIOLOGY TODAY. Newsletter of the Cotton Physiology Education Program — NATIONAL COTTON COUNCIL, September 1990, vol. 1., number 12.

2. A.Akhmedov. Acoustik and device for measurement micronaire index of cotton fiber. China Science & Technology Overseas. 2012 № 12. p.37-38

3. Akhmedov A. "Density influence of a measured cotton fiber sample on repeatability of measurements of a micronaire index on an acoustic device" "2nd international scientific Conference "European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches" Conference papers (Vol. 3), Stuttgart, Germany /02.2013. p. 18-19.

4. A. Axmedov, Y.D. Yakubova/ Issledovanie vliyaniya parametrov sostoyaniya obrazov na rejimi izmereniya pokazatelya mikroneyr na akusticheskom pribore. Sbornik trudov "Texnicheskie nauki— ot teorii k praktike": materialy XVII mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsiya (Chast II) Novosibirsk, 2013 g.

5. A.Axmedov, Y.D. Yakubova. Akusticheskiy metod osenki kachestva xlopkovogo volokna. // Nauchno-texnicheskij jurnal agentstva Uzstandarta "STANDART", № 2/2007, s.27.

6. A.Axmedov. Akusticheskiy metod nerashayushchego kontrolya pokazatelya mikroneyr xlopkovogo volokna. // "STANDART". – 2012. – №2. – s.36–37.

7. A. Axmedov, Y.D. Yakubova. Ob attestatsii metodiki vipolneniya izmereniy pokazatelya mikroneyr na akusticheskom pribore.// Nauchno-texnicheskij jurnal agentstva Uzstandarta "STANDART". – 2012. – №1. – s.29–32.

8. A.Axmedov. K voprosu vibora rejimov izmereniya pokazatelya mikroneyr xlopkovogo volokna na akusticheskom pribore. // Nauchno-texnicheskij jurnal agentstva Uzstandarta "STANDART". – 2012. – №2. – s.42–44.

9. A. Axmedov, Y.D. Yakubova. Ob attestatsii metodiki vipolneniya izmereniy lineynoy plotnosti xlopkovogo volokna na akusticheskom pribore. // "STANDART". – 2012. – №4. – s.26–28.

10. A. Axmedov, Y.D. Yakubova. Ob ispitaniy po proverke metrologicheskix xarakteristik akusticheskom pribora mikroneyr// "STANDART". – 2013. – №2. – s.45–47.

11. A.Axmedov. O vliyaniy massi probi na sxodimost rezultatov izmereniy pokazatelya mikroneyr na akusticheskom pribore.//Nauchno-texnicheskij jurnal agentstva Uzstandarta "STANDART", № 3/2012.

12. Prof. G.N. Kukin, prof. A.N. Solovev. Tekstilnoe materialovedenie, chast II, Mqska, 1981, 318 s.

13. A.Axmedov. Vliyanie geometricheskix parametrov izmeritelnoy kamery na pokazatel mikroneyr xlopkovogo volokna na akusticheskom pribore // Uzbekskiy jurnal "Problemi mexaniki".- 2015.- № 3-4.- s.60-64, ISSN 2010-7250.

14 ISO 2403:2014 Textiles - Cotton fibres - Determination of micronaire value. International standard, www.iso.org.

15. GOST 10681-75 Materiali tekstilnie. Klimatlicheskie usloviya dlya konditsirovaniya I ispitaniya prob I I metodi ix opredeleniya., Moskva, Izdatelstvo standartov, 1997.

16. O'zDSt 3295:2018 Volokno xlopkovoe. Standartnie metodi ispitaniy dlya izmereniya fiziko-mexanicheskix svoystv s pomoshyu priborov dlya klassifikatsii xlopkovogo volokna. G.P. "Axborot-ma'lumot markazi", 15 s.

17. A.Akhmedov, Yu. D.Yakubova, L.A. Dzhunayeva. About the acoustic method and the device for measurement of the indicator microne of cotton fibre // "76th Meeting of the International Cotton Advisory Committee (ICAC) "Cotton in the era of globalization and technological progress", XIII International Uzbek cotton and textile fair", October 23-27th 2017 in Tashkent, Uzbekistan, 2017.

18. Ta'lim portali www.ziynet.uz.

19. Paxtasanoat ilmiy elektron sayt

20. TTYSI. UZ elektron sayt

21. Lex.uz

УДК 677.051.152.6

ТОЛАНИ ТОЗАЛАШ СЕКЦИЯСИГА ЭГА БЎЛГАН КОНСТРУКЦИЯЛИ АРРАЛИ ЖИНЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

Р.Ш. Сулаймонов¹, М.Х. Ахмедов², Т.О.Туйчиев²

"Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ¹, Toshkent to 'qimachilik va yengil sanoat instituti'²

Аннотация. Пахта соҳасида ривожланган АҚШ ва Хитой давлатларида жин иш унумдорлигини ошириш учун аррали цилиндрдаги арралар сонини 171 донага кўпайтириш билан арралар ташиқи диаметрининг 406 мм гача катталаштирилиши, жиннинг битта арра бўйича иш унумдорлигини оширмаган, аксинча юқори ва паст навли пахтани жинлашда жиннинг ҳақиқий иш унумдорлиги техник характеристикасидаги иш унумдорликка қараганда ўртача 4,5- 3,6 кг/арра соатга камайган.

Маҳаллий пахта тозалаш корхоналарида 130 аррали жинларни қўлланилишида жиндаги бир дона арранинг иш унумдорлиги юқори ва паст навли пахтани жинлашда 9,3-6,8 кг/арра соатни ташиқ этиб, 86 аррали 3ХДМ русумли жиндаги бир дона арранинг иш унумдорлигига қараганда ўртача 19-24 % га кам эканлигини кўрсатган. Бундан ташиқари жинда арралар сонининг ошиши ишчи камера хажмининг ошишига, камерадаги хомашё валиги массасини ва зичлигини ошишига, валик тезлигини камайишига сабаб бўлган. Оқибатда жинланган чигитларнинг ишчи камерада ўз вақтида ташиқарига чиқмасдан арралар билан кўп маротаба таъсирида чигит шикастланишининг ва тола ифлослик даражасининг ошиши юзага келган.

1980 йилга келиб пахтани машина ёрдамида териш хажмининг кенгайтирилиши пахтани ифлослик даражасини ошишига олиб келган. Технологиядаги УХК агрегатининг тозалаш самарадорлиги пастлигидан пахта таркибидан ифлосликларни керакли даражада ажратиб олмаган. Натижада жинга берилаётган юқори ва паст навли пахтанинг ифлослик даражаси юқори бўлиб, меъёردаги 0,9-1,1 % ўрнига 1,8-2,2 % ни ташиқ этган. Бу ўз навбатида ишлаб чиқарилаётган тола сифатининг пасайишини юзага келтирган.

Тола сифатини яхшилаш учун аррали жинни ўзида толани бошлангич тозалаш мақсадли эканлиги аниқланиб, толани тозалаш учун икки дона индивидуал трапеция кўринишидаги ажратувчи колосникларга эга бўлган 5ДП-130 русумли аррали жин ишлаб чиқарилган ва саноатга жорий этилган. 5ДП-130 русумли жинни тола бўйича тозалаш самарадорлигини аниқлаш учун қўл ва машина ёрдамида терилган пахтада тадқиқот ишлари ўтказилган. Тадқиқот натижасида қўлда терилган I ва III навли пахтани

жинлашдан ишлаб чиқарилган толани жинни ўзида тозалашда жинда тозаланмаган толага қараганда тола сифати 0,58 (абс)% ва 0,87 (абс)% га яхшиланган, лекин толани чиқиндига ажралиши юқори бўлиб, навлар бўйича чиқинди массасига нисбатан ўртача 23,8 % ва 29,6 % ни ташкил этган.

Машина ёрдамида терилган II навли пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган толани жинни ўзида тозалашда тола сифати тозаланмаган толага қараганда ўртача 0,91 (абс)% га яхшиланган. Аммо бунда ҳам чиқиндининг толадорлиги юқори бўлиб, чиқинди массасига нисбатан ўртача 27,4 % ни ташкил этган ва умумий ишлаб чиқарилаётган тола миқдорининг камайишига сабаб бўлган.

Ўтказилган тадқиқот ишлари натижасидан толани жинда тозалаш тола сифатини яхшиланишига олиб келиши аниқланган. Лекин 5ДП-130 русумли аррали жинда толани тозалаш учун ишлатилаётган 2 дона индивидуал колосниклар конструкциясининг камчилигидан толани тозалашда тола таркибидан улюк, майда ва йирик ифлосликларни керакли даражада ажратмасдан тола сифатини пасайишига олиб келиши, колосниклар қадамнинг муқобил катталиги бўлмаганлигидан эса толани тозалашда чиқиндига кўп миқдорда толанинг ажралиши юзага келиб, умумий ишлаб чиқарилаётган тола миқдорида салбий таъсир этиши ўрганилган.

Таянчли сўзлар. Аррали жин, аррали цилиндр, ажратувчи колосник, хомашё валиги, масса, зичлик, пахта, тола, тозалаш самарадорлик, ифлослик, сифат.

Аннотация. Для повышения производительности джина в развитых хлопкосеющих странах, таких как США и КНР, увеличение количества пил на валу пыльного цилиндра до 171 шт. и увеличение диаметра пил до 406 мм не увеличило производительность джина на одну пилу в час, а наоборот привело к уменьшению фактической производительности джина в среднем на 4,5-3,6 кг/пилу час, чем в паспорте, при дженировании высоких и низких сортов хлопка-сырца.

Применение 130 пыльных джинов на отечественных хлопкозаводах, производительность джина на одну пилу составила 9,3-6,8 кг/пилу в час, что на 19-24 % ниже производительности 86-ти пыльного джина типа ЗХДДМ на одну пилу в час при дженировании высоких и низких промышленных сортов хлопка-сырца. Кроме того, увеличение количества пил в джине привело к увеличению объема рабочей камеры, увеличению массы и плотности сырцового валика, снижению скорости валика. В результате увеличилось повреждение семян и засоренность волокна из-за многократного воздействия пилы на дженированные семена без своевременного выхода из рабочей камеры.

К 1980 году распространение объема машинного сбора хлопка-сырца привело к увеличению засоренности хлопка. Вследствие чего не удалялось необходимое количество сорных примесей из хлопка-сырца из-за низкого очистительного эффекта агрегата УХК в данной технологии. В результате степень засоренности хлопка-сырца высоких и низких сортов, подаваемых к пыльному джину, была высока и составила 1,8-2,2 % вместо нормы 0,9-1,1 %. Это, в свою очередь, привело к снижению качества производимого волокна.

По выпущенному 130 пыльному джину с двумя индивидуальными колосниками и внедренного в промышленность, определено, что для улучшения качества волокна целесообразно первоначально очистить волокно в самом джине.

Проведены экспериментальные работы на хлопке-сырце ручного и машинного сбора для определения очистительного эффекта джина 5ДП-130 по волокну.

В результате эксперимента улучшилось качество волокна на 0,58 (абс)% и 0,87 (абс)% при очистке его в самом джине по сравнению с не очищенным волокном в джине, при дженировании I и III сортов хлопка-сырца ручного сбора, а выделение волокна в отходах по сортам было больше и составило 23,8 % и 29,6 % от массы отходов.

Улучшилось качество волокна в среднем на 0,91 (абс)%, при очистке его в самом джине по сравнению с не очищенным волокном при дженировании II сорта хлопка-сырца машинного сбора. Однако содержание волокна в отходах также было высоким, которое составило в среднем 27,4% от массы отходов, что привело к снижению общего количества производимого волокна.

По результатам проведенных экспериментальных работ определено, что очистка волокна в джине приведёт к улучшению его качества.

Изучено, что из-за недостатка конструкции 2 индивидуальных колосников, применяемых в джине 5ДП-130 для очистки волокна привело к уменьшению качества волокна из-за недостаточного выделения улюка, мелких и крупных сорных примесей из волокна, а не из-за оптимального шага колосников, увеличились потери волокна в отходы, уменьшая общее количество выпускаемого волокна.

Ключевые слова. Пильный джин, отбойный колосник, сырцовый валик, масса, плотность, хлопок, волокно, очистительный эффект, засоренность, качество.

Annotation. In developed cotton growing countries, such as the USA and China, the number of saws on the saw cylinder shaft has increased to 171 pieces. and an increase in the diameter of the saws to 406 mm to increase the productivity of the gin did not increase the productivity of the gin per saw per hour, but, on the contrary, led to a decrease in the actual productivity of the gin by an average of 4.5-3.6 kg / saw hour than in the passport, when ginning high and low grades of raw cotton.

The use of 130 saw gins in domestic cotton factories, the productivity of the gin per saw was 9.3-6.8 kg / saw per hour, which is 19-24% lower than the productivity of 86 sawing gins of the 3HDDM type per one saw per hour with high ginning. and low industrial grades of raw cotton. In addition, an increase in the number of saws in gin led to an increase in the volume of the working chamber, an increase in the mass and density of the raw roll, and a decrease in the speed of the roll. As a result, damage to seeds and fiber debris increased due to repeated exposure of the saw to ginned seeds without timely exit from the working chamber.

By 1980, the proliferation of machine harvesting of raw cotton led to an increase in cotton infestation. As a result, the required amount of trash impurities from raw cotton was not removed, due to the low cleaning effect of the UChK unit in this technology. As a result, the degree of contamination of raw cotton of high and low grades fed to the saw gin was high and amounted to 1.8-2.2% instead of the norm of 0.9-1.1%. This, in turn, led to a decrease in the quality of the produced fiber.

Launched 130 saw gin with two individual grates and introduced into the industry, in which it is determined that in order to improve the quality of the fiber, it is advisable to initially clean the fibers in the gin itself.

Experimental work was carried out on raw cotton of hand and machine collection to determine the cleaning effect of 5DP-130 gin on fiber.

As a result of the experiment, the quality of fiber improved by 0.58 (abs)% and 0.87 (abs)% when refining it in the gin itself compared to not refined in gin, when ginning I and III grades of raw cotton by hand, and the extraction of fiber in waste by grade it was more and amounted to 23.8% and 29.6% of the mass of waste.

The quality of fiber improved by an average of 0.91 (abs)%, when refined in the gin itself, compared to unrefined fiber when ginning grade II raw cotton from machine collection. However, the fiber content in the waste was also high, averaging 27.4% by weight of the waste, which led to a decrease in the total amount of fiber produced.

Based on the results of the experimental work, it was determined that cleaning the fiber in gin will lead to an improvement in its quality.

It has been studied that due to the lack of design of 2 individual grates used in 5DP-130 gin for cleaning the fiber, the loss of fiber to waste, reducing the total amount of fiber produced.

Keywords. Saw gin, bump bar, raw roller, mass, density, cotton, fibers, cleaning effect, contamination, qualities

Кириш. Пахта тозалаш корхоналарида аррали жинлар асосий технологик машина ҳисобланиб, пахтани жинлаш ва чигитни линтерлаш цехларига ўрнатилади.

Ўтган асрнинг 75 йилларигача Республика пахта тозалаш корхоналарида 3ХДДМ русумли 86 та аррага эга бўлган аррали жинлар ишлатилган. Ушбу жинларнинг иш унумдорлиги юқори бўлиб, юқори навли пахтани жинлашда битта аррага ўртача 11,5 кг/арра соатни, паст навли пахтани жинлашда ўртача 9,0 кг/арра соатни [1] ташкил этган. Кейинчалик пахта соҳасида ривожланган АҚШ ва Хитой давлатларидаги каби жиннинг иш унумдорлигини жиндаги арралар сонини кўпайтириш ҳисобида ошириш мақсадида 3ХДДМ русумли жинлар ўрнига аввал 130 аррага эга бўлган ДП-130 русумли жинлар, кейинчалик жин такомиллаштирилиб, 4ДП-130 русумида ишлаб чиқарилади ва ишлаб чиқаришга жорий этилади [2].

Маълумки, жиннинг самарадорлиги ундаги арралар сонининг ошиши билан эмас, балки, жиндаги бир дона арранинг самарадорлиги ва иш унумдорлиги [3] билан белгиланади. Шунинг учун ҳам ривожланган АҚШ ва Хитой давлатларида ишлаб чиқарилган жинларнинг аррали цилиндрида арралар сони кўп бўлиб, 170, 171 донани ташкил этиши ва арраларнинг ташқи диаметри катта бўлиб, 406 мм бўлишига қарамасдан битта арранинг ҳақиқий иш унумдорлиги жиннинг техник характеристикасидаги битта арранинг иш унумдорлигига қараганда юқори навли пахтани жинлашда ўртача 4,5 кг/арра соатга, паст навли пахтани жинлашда ўртача 3,6 кг/арра соатга кам эканлигини [4] кўрсатган.

Маҳаллий пахта тозалаш корхоналарида 130 аррали жинларнинг қўлланилишида жиндаги бир дона арранинг иш унумдорлиги юқори ва паст навли пахтани жинлашда 9,3-6,8 кг/арра соатни ташкил этиб, 86 аррали 3ХДДМ русумли жиндаги бир дона арранинг иш унумдорлигига қараганда ўртача 19-24 % га кам эканлиги аниқланган. Бундан ташқари жинда арралар сонининг ошиши билан ишчи камера хажмининг ошиши, камерадаги хомашё валиги массасини ва зичлигини ошишига олиб келган. Зичликнинг ошиши валик тезлигини камайишини юзага келтирган. Оқибатда жинланган чигитларнинг ишчи камерада ўз вақтида ташқарига чиқмасдан арралар билан кўп маротаба таъсирида чигит шикастланишининг ва тола ифлослик даражасининг ошиши юзага келган [3].

Ифлослик даражаси юқори бўлган тола тозаловчида тозаланишида тола таркибидан нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши етарли даражада ажратиб олинмаган ва тола таркибида қолиб, толанинг сифатини пасайишига сабаб бўлган. Бу ҳолат айниқса паст навли пахтани жинлашда сезиларли даражада бўлган.

1980 йилга келиб пахтани машина ёрдамида терибли олиш хажми ошган. Пахтани машина ёрдамида териблиши пахтани қўл билан териблишига қараганда ифлослик даражасини ошишига олиб келган. Технологиядаги пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш агрегати УХК бундай пахтадан ифлосликларни керакли даражада тозаламаган. Натижада жинга берилаётган юқори ва паст навли пахтанинг ифлослик даражаси юқори бўлиб, ПДИ70-2017 - пахтани дастлабки ишлашнинг мувофиқлаштирилган технологиясида қайд этилган 0,9-1,1 % ўрнига 1,8-2,2 % ни ташкил этган [5, 6]. Жинга берилган пахтанинг ифлослик даражасини ошиши толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улушини ошишига сабаб бўлиб, ишлаб чиқарилаётган тола сифатининг пасайишига олиб келган.

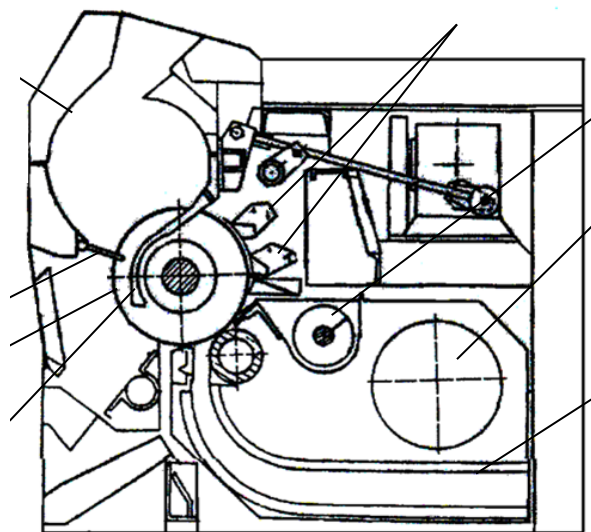
Пахтани дастлабки ишлашнинг мувофиқлаштирилган технологиясида (ПДИ70-2017) пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозаловчи УХК агрегатининг тозалаш самарадорлиги 80-90 % гача бўлиши қайд этилган [5]. Шунинг учун пахтани УХК агрегатида бир-неча босқичда ва чуқур тозалаш имконияти йўқ. Самарадорликни ошириш учун УХК агрегатига қўшимча пахтани тозалаш ускуналарини қўшиш эса ушбу ускуналарни ўрнатилишида технологик тизимда муаммоларни юзага келтиради. Қўшимча электр энергия ва сарф-ҳаражатларнинг ошишига олиб келади. Пахтани бир неча айландуриш ишчи қисмлар билан ўзаро таъсирида пахта толасининг эшилиши кескин

ортади ҳамда пахтани аррали жинлаш жараёнида толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улушининг меъёридан ошишига сабаб бўлиб, тола сифатига салбий таъсир этади. Бундан ташқари тола таркибидаги улюк, чигит қобиғли тола, чигаллашган тола пахтани жинлаш жараёнида юзага келиб, улар толанинг устки қатламида бўлганлиги сабабли жиннинг ўзида толани ушбу ифлос аралашмалардан тозалаш тола тозалагичда толани тозалаш жараёнига қараганда осон кечади. Шунинг учун пахтани УХК агрегатида тозалаб, толани жинни ўзида ва кейинги этапда самарали тозалашга йўналтириш, толанинг табиий хусусиятига ижобий таъсир этиб, унинг сифатини яхшилайти [7]. Буларни эътиборга олган ҳолда толани аррали жиннинг ўзида бошланғич тозалаб олиш учун 80 йилларнинг ўрталарида 4ДП-130 жин ишчи камерасининг конструкциясига ўзгартириш киритилиб, камера орқа қисмига икки донга трапеция кўринишидаги колосниклар ўрнатилади ва 5ДП-130 русуми билан саноатга жорий этилади (1-расм). Ажратувчи колосниклар трапеция кўринишида бўлиб, колосник конструкцияси 3ОВП русумли тола тозалагичда қўлланилган колосникдан олинган [8, 9]. Бунда колосникли панжарадаги ажратувчи колосниклар аррали цилиндр радиуси билан 45° градусни, колосниклар қадами 60 мм ни ташкил этган.

5ДП-130 русумли жинда колосниклар толани тозалайди. Лекин колосниклар жинга алоҳидадан маҳкамланганлиги туфайли жиннинг ишлашида колосникларнинг бўшаб кетиши юзага келиб, аррали цилиндр радиусига нисбатан оғиш бурчагининг ва колосниклар оралиқ масофасининг талаб этилган катталиқда доимий равишда бўлмасдан ўзгариши оқибатида тола таркибидан улюк ва бошқа ифлосликларнинг ажралиши камайган, колосникларнинг тозалаш самарадорлиги кескин пасайиб, юқори ва паст навли пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган толани жинда тозаланишида жиннинг тозалаш самарадорлиги 16-20 % дан ошмаган. Бунда чиқиндининг толадорлиги юқори бўлиб, чиқинди массасига нисбатан ўртача 25-32 % ни ташкил этган [10]. Шундай бўлсада тола сифатига ижобий таъсир этаётганлиги учун бугунги кунгача 5ДП-130 ва ДПЗ-180 русумли аррали жинларда 2 дондан иборат бўлган трапеция кўринишидаги колосниклар ишлатилади.

Пахта соҳасида ривожланган АҚШ, Хитой, Ҳиндистон ва бошқа чет давлатлардаги аррали жинларда толани тозалаш системаси қўлланилмайди.

Ушбу давлатларда пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган тола аэродинамик ва конденсор туридаги тола тозалагичларда тозаланади [11, 12]. Аэродинамик турдаги тола тозалагичларнинг тозалаш самарадорлиги паст бўлиб, 14-18 % ни ташкил этади ва бунда асосан, толага енгил ёпишган ифлосликлар ажралади. Конденсор туридаги тозалагичларнинг тозалаш самарадорлиги эса толани чуқур тозалаши ҳисобига ўртача 35-45 % ни ташкил этиб, тола таркибидан ифлосликларни самарали ажратади ва тола сифатини яхшилайти [13]. Аммо тозалагичларда таъминловчи система ва таъминловчи валикларнинг қўлланилиши ҳисобига толани тозалашда тўқимачилик саноатида зарур бўлган тола штапель узунлигини ўртача 1,5-3,0 мм гача қисқаришига олиб келган. Бундан ташқари толанинг чуқур тозаланиши ҳисобига чиқиндининг толадорлиги юқори бўлиб,



- 1- ишчи камера, 2- чигит тароғи, 3- аррали цилиндр, 4- консол колосникли панжара, 5- ажратувчи колосниклар, 6- ҳаво камераси, 7- улюк шнеги, 8- тола ташувчи канал

1- расм. 5ДП-130 русумли аррали жин кўндаланг кесимининг схемаси

ўртача 45- 55 % ни ташкил этган. Натижада ишлаб чиқарилаётган умумий тола миқдорини камайиши юзага келган [14].

Мавжуд маҳаллий аррали жинлардаги толани тозалаш системасини ишлаш ҳолати, қўл ва машина ёрдамида терилган пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган толани жинни ўзида тозалашда тозалаш самарадорлигига, тола сифатига таъсирини ўрганиш учун ишлаб чиқаришдаги 5ДП-130 русумли аррали жинда тадқиқот ишлари олиб борилди.

Тадқиқот ишлари Бўка пахта тозалаш корхонасида қабул қилинган қийин тозаланувчан қўл билан терилган С-6524 селекцияли I ва III навли пахтада ва Гулистон пахта тозалаш корхонасида қабул қилинган машинада терилган Ан-Баявут-2 селекцияли II навли пахтада ўтказилди.

Тадқиқот ишлари даврида пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган ва жинда тозаланмаган ва тозаланган толанинг сифати жиннинг орқа томонига толани тозалаш учун маҳкамланган икки дона индувидал трапеция кўринишидаги колосникларни ечиш ва ўрнатиш орқали аниқланди. Бунда намуна учун тола, жин билан тола тозалагич оралиғидаги патрубокдан олинди. Олинган намуналар корхона лабораториясида таҳлил этилди. Таҳлил натижалари аниқ бўлиши учун намуналар 9 марта такрорланиб, ўртачаси олинди. Натижалар жадвалда ва 2- расмда келтирилган.

Бошланғич намлиги 9,6 %, ифлослиги 3,2 %, жин тарновидаги намлиги 7,7 %, ифлослиги 1,04 % бўлган С-6524 селекцияли I навли пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган тозаланмаган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши ўртача 3,75 % га тенг бўлди [15].

Ушбу пахтани жинлашдан жинни ўзида икки дона трапеция кўринишидаги колосникларда тозаланишида толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши ўртача 3,17 % ни ташкил этиб, жиннинг ўзида тола сифати 0,58 (абс) % га яхшиланди. Бунда жиннинг тола бўйича тозалаш самарадорлиги ўртача 15,5 % га тенг бўлиб, чиқиндининг толадорлиги ўртача 23,8 % ни ташкил этди.

Бошланғич намлиги 13,4 %, ифлослиги 8,6 %, жин тарновидаги намлиги 8,1 %, ифлослиги 1,32 % бўлган С-6524 селекцияли III навли пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган тозаланмаган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши ўртача 4,1 % ни ташкил этди.

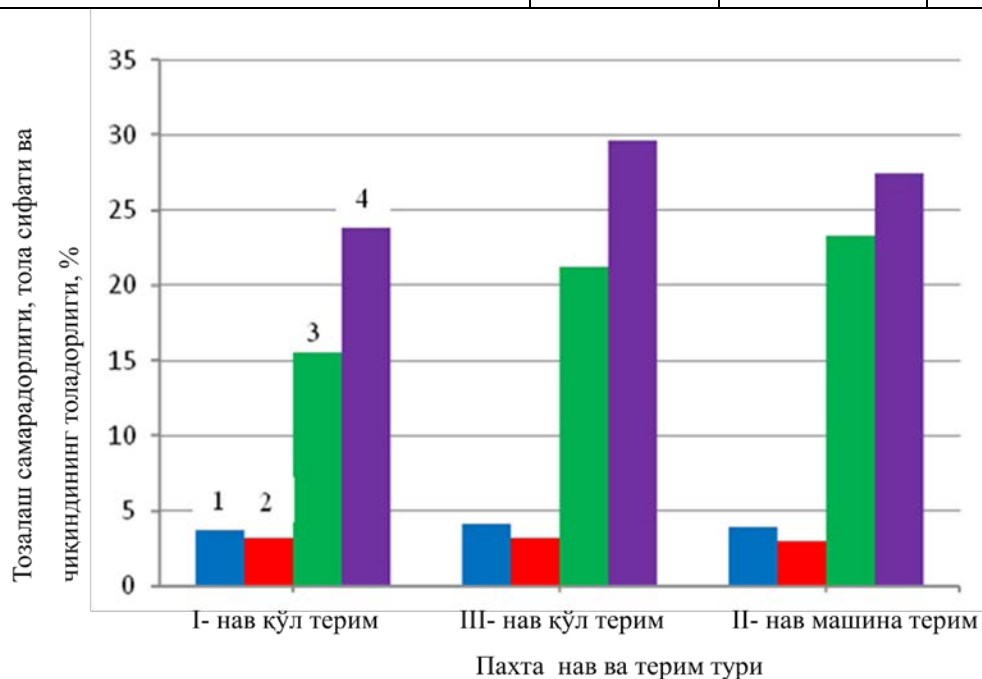
Жинга икки дона трапеция кўринишидаги колосникларни ўрнатиб, жиндан ишлаб чиқарилган тола колосникларда тозаланганда тозаланган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши ўртача 3,23 % га тенг бўлиб, тола сифати 0,87 (абс) % га яхшиланди [16]. Толани тозалашда жиннинг тозалаш самарадорлиги ўртача 21,2 % га тенг бўлиб, чиқиндининг толадорлиги чиқинди массасига нисбатан ўртача 29,6 % ни ташкил этди.

Гулистон пахта тозалаш корхонасида тадқиқот учун олинган машинада терилган бошланғич намлиги 12,3 %, ифлослиги 9,8 %, жин тарновидаги намлиги 8,4 %, ифлослиги 1,37 % бўлган Ан-Баявут-2 селекцияли II навли пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган ва жинда тозаланмаган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши ўртача 3,91 % га тенг бўлди.

Ушбу машинада терилган Ан-Баявут-2 селекцияли II навли пахтани жинлашдан жинни ўзида икки дона трапеция кўринишидаги колосникларда тозаланишида толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши ўртача 3,0 % ни ташкил этиб, жиннинг ўзида тола сифати 0,91 абс % га яхшиланди. Бунда жиннинг тола бўйича тозалаш самарадорлиги ўртача 23,3 % га тенг бўлди. Толани тозалашда чиқиндининг толадорлиги юқори бўлиб, ўртача 27,4 % ни ташкил этди.

5ДП-130 русумли жиндаги тозалаш системасини тола сифати ва тозалаш самарадорлигига таъсири

Кўрсаткичларнинг номланиши	Терим тури		
	Қўлда		Машинада
	I- нав	III- нав	II- нав
Пахтанинг селекцион нави	С-6524	С-6524	Ан-Баявут-2
Бошланғич			
- намлиги, %	9,6	13,4	12,3
- ифлослиги, %	3,2	8,6	9,8
Жин тарновида			
- намлиги, %	7,7	8,1	8,4
- ифлослиги, %	1,04	1,32	1,37
Жинда тозаланмаган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар-нинг массавий улуши, %	3,75	4,1	3,91
Жинда тозаланган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар-нинг массавий улуши, %	3,17	3,23	3,0
Тозалаш самарадорлиги, %	15,5	21,2	23,3
Чиқиндидаги ифлосликлар миқдори, %	76,2	70,4	72,6
Чиқинди массасига нисбатан чиқиндидаги тола миқдори, %	23,8	29,6	27,4



1- Жинда тозаланмаган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши, %, 2- Жинда тозаланган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмаларнинг массавий улуши, % , 3- Тозалаш самарадорлиги, %, 4- Чиқинди массасига нисбатан чиқиндидаги тола миқдори, %

2- расм. 5ДП-130 русумли аррали жинда тола сифати, тозалаш самарадорлиги ва чиқинди толадорлигини, пахтани нави ва терим турига боғлиқлик гистограммаси

Тадқиқот ишлари даврида ажратувчи колосникларнинг жинга алоҳидадан маҳкамлиги сабабли, уларни бўшаб кетишидан аррали цилиндр радиусига нисбатан жойлашиши ва колосниклар орали масофасининг кенгайиши юзага келди. Бу ўз навбатида тозалаш жараёнини пасайишига ва чиқинди толадорлигининг кўпайишига сабаб бўлди.

Хулоса: 1. Бўка ва Гулистон пахта тозалаш корхоналаридаги 130 аррали жинларда юқори ва паст навли қўл ва машинада терилган пахтани жинлашдан ишлаб чиқарилган толани жиннинг ўзида тозаланиши тола сифатини яхшиланишига олиб келишини кўрсатди. Лекин колосниклар сонининг камлиги ва колосникларнинг бўшаб қолишидан аррали цилиндр радиусига нисбатан жойлашиш ҳолатининг ҳамда колосниклар қадамининг ўзгариши оқибатида тола таркибидан улук, майда ва йирик ифлосликларни керакли даражада ажралмаслиги тола сифатини пасайишига сабаб бўлиши аниқланди. Бундан ташқари ишчи камерадаги колосникли панжара орқа қисми билан биринчи ажратувчи колосник оралиқ масофасини ва колосниклар қадамининг муқобил катталиги бўлмаганлигидан толани тозалашда чиқиндининг толадорлиги 23,8 % дан 29,6 % гача бўлиб, толанинг чиқиндига кўп миқдорда ажралиши кузатилди.

2. Ишлаб чиқаришда олиб борилган тадқиқот ишлари толани жинда тозалаш тола сифатини яхшиланишига олиб келишини, 5ДП-130 ва ДПЗ-180 русумли жинларда ишлатилаётган 2 дона индувидал колосниклар конструкциясининг камчилигидан жиннинг ўзида пахта толасини самарали тозалаш имкони йўқлиги, бунинг натижасида тола сифатининг пастлиги ва чиқинди толадорлигини кўпайишига олиб келишини ўрганган ҳолда, аррали жинлар учун жинда толани самарали тозалаб тола сифатини оширадиган ва чиқинди толадорлигини камайтирадиган такомиллаштирилган тола тозалаш системасини ишлаб чиқиш кераклигини кўрсатди.

Reference

1. Sulaymonov R.SH., Karimov U.Q., Marufxanov B.X. 7DP-90 asosida takomillashtirilgan va avtomatlashtirilgan arrali jinni ishlab chiqish. Ilmiy hisobot. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ. Toshkent. 2017. -55 b.
2. Maksudov E.T., Nuraliyev A.N. Spravochnik po pervichnoy obrabotke xlopka. Kniga 1. Tashkent- «Mehnat»- 1994-s. 257-260.
3. Sulaymonov R. Vliyaniya mejdupilnogo rasstoyaniya na protsess djinirovaniy. //J. problemi tekstilya, № 4. TITLP. Tashkent. 2005.- s.100-1003.
4. Kamalov N.Z., Sulaymonov R.SH., Bekchanov B.X. Xitoy Halq Respublikasida ishlab chiqarilgan mujassamlangan texnologik dastgohlarni o'rganish va sinash. Ilmiy hisobot "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ. Toshkent. 2011.- 41 b.
5. Paxtani dastlabki ishlashning muvofiqlashtirilgan texnologiyasi (PDI 70–2017). A.S. Kamalovning umumiy tahriri ostida. Toshkent, 2017, 91 b.
6. Sulaymonov R.SH., Maqsudov E.T., Axmedov M.X., Marufxanov B.X. Paxta tolasining tozalash samaradorligi yuqori bo'lgan avtomatlashtirilgan arrali jin uskunasi va paxta tolasini presslashdan oldin namlashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish. Ilmiy hisobot. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ. Toshkent. 2019.-68 b.
7. Axmedov M.X., Sulaymonov R.Sh., Mardonov B.M., Tuychiev T.O. Modelling of interaction processes of a fibrous mass with a grate in the saw generation. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 8, Issue 1, January. 2021. ISSN: 2350-0328 - pp.16322-16327
8. Passport pilnogo djina 5DP-130. Tashkent. TGSKB po xlopkoochistke, 1983 g.
9. Sulaymonov R.SH., Kushakeyev B.Y., Madumarov X.I. Paxta tolasini tozalash dastgohini mukammallashtirish. Ilmiy hisobot. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ. Toshkent. 2013. -54 b.

-
10. Sulaymonov R.SH., Axmedov M.X., Ochilov M.M. Arrali jinda tolani tozalash jarayonini modellash. Respublika ilmiy-amaliy onlayn tezislar to'plami II – sho'ba. Paxta sanoati, mexanika, to'qimachilik xomashyolarini qayta ishlashning dolzarb muammolari va ularning innovatsion yechimlari. Toshkent. TTESI. 2020. 24 sentabr.- 123-126 b.
 11. Ryszard M.Kozlowski. Handbook of natural fibres. Volume 2: Processing and applications. Woodhead Publishing Limited, 2012.
 12. Moore V.P. and C. Griffin Jr.2014. The relationship of moisture to cotton quality preservation at gins. USDA-ARS Publ.42-105. U.S. Gov. Print. Office, Washington. DC.
 13. Shandunskaya mashinostroitelnaya kompaniya po proizvodstvu xlopkopererabativayushego oborudovaniya «Lebed» KNR g. Szinan. Instruksiya po ekspluatatsii. Pilniy djin MY-171. Instruksiya po ekspluatatsii. Pnevmaticheskiy voloknoochistitel MQPQ-3000. Instruksiya po ekspluatatsii. Pilchatiy voloknoochistitel MQP 600x3000.
 14. Sulaymonov R.SH., Karimov U.Q., Marufxanov B.X. Chet el uskunolari o'rnatilgan paxta tozalash korxonalaridagi texnologiyalar va texnologik uskunalarni o'rganish va har bir texnologik jarayon va texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish. Ilmiy hisobot. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ. Toshkent. 2016.-28 b.
 15. O'zDst 644:2006. Paxta. Namlikni aniqlash usullari. Toshkent, 2006.- 17 b.
 16. O'zDst 632:2010. Paxta tolasi. Nuqsonlar va iflos aralashmalar massaviy ulushini aniqlash usullari. Toshkent, 2010.- 19 b.

УДК 677.021.152

ПАХТА ИФЛОСЛИГИНИ АНИҚЛАШ ҚУРИЛМАЛАРИГА САРФЛАНАДИГАН ВАҚТНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

У.Қ. Каримов , А.А.Ахмедов
"Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ

Аннотация: Мақолада амалдаги пахтани ифлослигини аниқлаш қурилмаси ва янги автоматлаштирилган қурилмада пахта ифлослигини аниқлаш учун сарфланадиган вақт таққосланган. Таҳлил натижасида қурилмаларнинг бир соат мобайнида ўтказилган таҳлиллар сони аниқланди.

Янги автоматлаштирилган пахтанинг ифлослигини аниқлаш қурилмаси фермер хўжаликлари томонидан келтирилган пахта хом ашёсини қабул қилишда аниқлик ва тезкорликни оширишни таъминлайди, таҳлилларда инсон омилини бартараф этилишини ҳамда пахта тозалаш корхоналари, пахта тайёрлов масканлари, пахта тўқимачилик кластерлари ва пахта топирувчи фермер хўжаликлари учун транспорт воситаларини ортиқча куттиш вақтини камайтириш ҳисобига қулайликлар яратади ва пахтанинг сифатини стандарт талабларида топириш имконини беради. Ушбу мақолада пахта ифлослигини аниқлаш учун автоматлаштирилган қурилмадан фойдаланиш усули келтирилган.

Пахтанинг ифлосликлар фоизини аниқлаш учун амалдаги қурилмаларнинг усуллари тавсифланган. Улар бевосита усуллар бўлиб ҳозирги кунда жисмонан эскирган замон талаби билан модернизация қилиниши талаб қилинади. Янги ишлаб чиқилган қурилмада эса тезкор усулда ўлчовлар ўтказилиши ҳамда стандарт талабларида метрологик кўрсаткичга эга бўлиш имкони яратилади. Ишлаб чиқарилган янги қурилма пахтанинг ифлослигини аниқлашда иш унумдорлиги базавий қурилмаларга нисбатан 2,5 баробар ортиқ. Шунингдек, ишлаб чиқарилган қурилма пахтадаги ифлосликни етарли даражада аниқлик, тезкорлик ва автоматлаштирилган режимда баҳолаш имконини беради.

Калит сўзлар: пахта, майда, йирик, ифлослик, қурилма, вақт, синаш, тозалаш.

Аннотация: В статье приведено сравнение затрат времени проведения анализа засоренности хлопка-сырца на применяемых в отрасли устройствах и на новом автоматизированном приборе для измерения засорённости хлопка-сырца.

По результатам такого анализа установлено количество выполняемых анализов в течении одного часа на базовых приборах и на новом приборе. Приведен обзор методов определения засоренности хлопка-сырца методом оптического или телевизионного сканирования, ручного разбора и механических способов путем выделения сорных частиц, их взвешивание, и по процентному содержанию оценки засоренности. Наиболее предпочтительным выделен механический способ определения засоренности, однако устройства применяемые по этому принципу в настоящее время физически изношены и морально устарели и требуют модернизации. В статье описан новый способ определения засоренности хлопка-сырца гравиметрическим методом в автоматизированной установке, в которой автоматически производится взвешивание сорных примесей и обработка данных с высвечиванием на электронном табло процента засоренности хлопка-сырца. Установлено, что на новом приборе производительность анализа в 2,5 раза больше, чем в базовых приборах. Новый автоматизированный прибор при приемке хлопка-сырца от фермерских хозяйств позволяет повысить точность и оперативность контроля, исключить субъективное влияние операторов на результаты анализов, а также создаёт удобства для хлопкоочистительных заводов, заготовительных пунктов, хлопково-текстильных кластеров и фермерских хозяйств за счет сокращения времени простоев транспорта, а также сдавать хлопок-сырец стандартного качества. В статье дано описание конструкции и устройства нового прибора, его отличительные признаки, дающие преимущество в сравнении с аналогами, действующими в отрасли, описан также порядок пользования указанным прибором.

Ключови слова: хлопок-сырец, мелкий, крупный, засоренность, прибор, анализ, время, очистка.

Abstract: The article compares the time spent on analyzing the contamination of raw cotton on devices used in the industry and on a new automated device for measuring the contamination of raw cotton. Based on the results of such an analysis, the number of analyzes performed within one hour in basic devices and on a new device was established. An overview of methods for determining the contamination of raw cotton is given, the method of optical or television scanning, the method of manual parsing and mechanical methods by isolating weed particles, their weighing, and the assessment of contamination by percentage. The most preferable is the mechanical method for determining contamination, however, the devices used on this principle are currently physically worn out and morally outdated and require modernization. The article describes a new method for determining the contamination of raw cotton by the gravimetric method in an automated installation, in which the weighing of varietal impurities and data processing are automatically performed, with the percentage of contamination of raw cotton displayed on an electronic display. It was found that the analysis performance on the new device is 2,5 times higher than in the basic devices. A new automated device for receiving raw cotton from farms allows to increase the accuracy and efficiency of control, eliminate the subjective influence of operators on the results of analyzes, and also creates convenience for cotton ginning plants, procurement points, cotton and textile clusters and farms by reducing transport downtime, as well as hand over raw cotton of standard quality. The article describes the design and device of the new device, its distinctive features giving an advantage in comparison with analogs operating in the industry, the procedure for using the specified device is also described.

Key words: cotton, crayons, coarse, clogging, instrument, analysis, time, cleaning.

Кириш: Жаҳонда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг сифатига талаб ошиб, кўпгина технологик жараёнларда автоматлаштирилган маҳсулот сифатини тезкор аниқлаш қурилмасини яратиш янги талабларни илгари сурмоқда. Пахта саноат соҳасида технологик жараёнларида юқори аниқликдаги ўлчаш, қўшимча параметрларни аниқлаш имконияти билан қурилмани самарали бошқариш учун тезкор, инсон омилисиз ва энергия тежамкор технологиялар талаб қилинади. Ривожланган мамлакатлар пахта маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи йирик саноат корхоналари томонидан замонавий ўчаш техникаси талабларига мувофиқ бўлган пахтанинг асосий кўрсаткичларидан бири, ифлослигини аниқлаш қурилмаларини яратиш ва жорий қилиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади [1]. Ўзбекистон Республикасида пахта тозалаш корхоналари лаборатория қурилмаларини техник қайта жиҳозлаш ва модернизациялаш, пахта ифлослигини аниқлаш учун илғор ахборот-ўлчаш техникаси қўллаш бўйича бир қанча ишлар амалга оширилмоқда [2]. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш Ҳаракатлар стратегиясида 3.2 бандида, "Таркибий ўзгартиришларни чуқурлаштириш, миллий иқтисодиётнинг етакчи тармоқларини модернизация ва диверсификация қилиш ҳисобига унинг рақобатбардошлигини ошириш", вазифалари белгилаб қўйилган. Мазкур вазифалари амалга оширишга пахта ифлослигини аниқлашга техник қурилмалари ва замонавий усуллари таҳлил қилиш бўйича мақсадли илмий-тадқиқот, ўлчаш соҳасини ривожлантириш йуналишларини аниқлаш, пахта ифлослигини назорат қилишнинг назарияси ва амалиётини такомиллаштириш муҳим масалаларидан ҳисобланади [1].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 28-ноябрдаги 3408-сонли "Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида" қарорига асосан мамлакатимизда пахтачилик тармоғини ривожлантириш, пахта тозалаш корхоналарини модернизациялаш ва техник қайта жиҳозлаш, ишлаб чиқариш ва пахта хом ашёсини қайта ишлаш рентабеллигини, шунингдек, ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг рақобатбардошлилигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда [2]. Бироқ сўнгги йилларда пахта ифлослигини аниқлашнинг тезкорлигини, юқори аниқликда ва энергия тежамкор қурилмаларининг камлиги сабабли пахтани қабул қилишда вақтини тежаш, инсон омилининг таъсирини камайтиришда автоматлаштирилган пахта ифлослигини аниқлаш учун, шунингдек қурилмани яратишга мавжуд имкониятларидан фойдаланишда етарли даражада эътибор қаратилмаган. Пахта ифлослигини аниқлаш қурилмаларининг ривожланишнинг замонавий тенденцияларини, метрологик хусусиятларини яхшилаш усуллари ва муаммони ҳал қилиш учун энг сўнгги ютуқлардан фойдаланиш имкониятларини аниқлаш мақсадида пахтанинг ифлослигини назорат қилишнинг мавжуд усуллари ва қурилмалари таҳлил қилинди.

Ҳозирги вақтда пахта ифлослигини аниқлашга мўлжалланган қурилмалар мавжуд, бироқ улар ўтган асрнинг 70-80 йилларида ишлаб чиқарилган бўлиб, ҳозирги кунда жисмонан эскирган. Дунё тажрибасида ифлосликни тезкор аниқлаш учун оптик ёки телевизион сканерлаш усуллари пахта толаси учун кенг қўлланиб келинмоқда. Ушбу тажриба Илмий марказ олимлари томонидан ўрганилган бўлиб, унинг ўлчашлардаги ҳатолиги юқори 38,2 % ни ташкил қилади [3,4,5,6]. Шу сабабли мамлакатимиз шароитида пахтани қабул қилишда фермер хўжаликлари билан ўзаро ҳисоб-китобларни ойдинлаштириш мақсадида механик усулда ифлосликни аниқлаш қурилмаларини замонавий талаблар асосида модернизация қилиниш ва ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш мақсадга мувофиқлиги аниқланди. Шу сабабли таҳлил натижаси пахтанинг ифлослигини аниқлаш учун тезкор усулдан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлигини кўрсатди.

Замонавий автоматлаштирилган пахта ифлослигини аниқлаш қурилмаси ўзининг автоматлаштирилган режимда аниқлаши, қўл операцияларини камайтириш билан ўлчаш аниқлиги ошиши, пахтани қабул қилишда ўлчов натижаларига операторларнинг субъектив таъсири бартараф этилиши, пахта миқдорини электрон ҳисоботи олиб

борилишга имконият яратилиши, пахтани тайёрлашда ҳисобий миқдорини аниқлашда аниқлик даражаси ошишига эришилади. Пахтанинг ифлослик фоизини аниқлаш учун қурилмаларнинг усуллари тавсифланган бўлиб, бу экспресс усул ёрдамида ўлчовларни амалга ошириш ва маълум метрологик хусусиятларни олиш имконини беради. Ишлаб чиқарилган тажриба мосламаси пахтанинг ифлослигини аниқлаш учун тезкор усулидан фойдаланиш мумкин. Тавсия этилган қурилмадан пахта ифлослигини назорат қилишда фойдаланилади. Шунингдек, ишлаб чиқарилган қурилма пахтадаги ифлосликни етарли даражада аниқлик ва автоматлаштирилган усул билан баҳолаш мумкин [7-8].

Мамлакатимизда пахта хомашёсини қабул қилишда асосий вазифалардан бири пахтанинг сифат кўрсаткичларини баҳолашдир. Пахтанинг сифат кўрсаткичларидан бири унинг ифлослиги ҳисобланади. Шу сабабли пахта қабул қилувчилар ва пахта етиштирувчилар ўртасида пахтанинг ифлослигини аниқлаш таҳлили учун кетган вақтга аҳамият берилди. Пахта тозалаш корхоналари, пахта қабул қилиш масканлари пахта хомашёсини стандарт талабларига мос равишда текширишлари керак. Пахта қабул қилиш маскани лабораторияларида, пахта ифлослигини аниқлаш учун ўртача кунлик (бирлаштирилган) намуна олиб таҳлил қилинади.[9-10]

Ҳозирги кунда пахта саноати соҳаси тайёрлов масканларида қўлланиб келинаётган пахтанинг ифлослигини аниқлаш бўйича қўлланиб келинаётган ЛКМ қурилмалари жисмонан эскирган. Пахта прибори ишлаб чиқарадиган корхоналар эса ёпилиб кетган ёки иш профилини ўзгартирган. Шу муносабат билан 2017-2021 йиллар соҳа лабораторияларини пахтанинг ифлослигини аниқлайдиган замонавий прибор яратиш ва уни республикада ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштириш дастури асосида иш олиб борилди [11-12].

Пахтанинг ифлослигини аниқлашда "O'z DSt 592:2008 Пахта. Ифлосликни аниқлаш усуллари" стандартига кўра ЛКМ ва ЛКМ-2 русумли қурилмалари билан ишланади. Унга 300 g ли кичик намуна олиб, қурилманинг бункерига жойланади, "юрғизиш" тугмачаси босилади. Қурилма ишлаши билан бункернинг қопқоғини тортиб очганда пахта қозикли бўлимига ўтади ва тезлик билан қопқоқ қайта ёпилади. Пахта биринчи секцияда 120 секунд давомида майда ифлосликлардан тозаланади ва бу вақтда "1-бўлим" лампаси ёниб туради. 120 секунд вақт ўтгач махсус электромагнит ишлаб "1-секция" лампаси ўчиб "2-секция" лампаси ёнади ва қопқоқ автоматик равишда очилиб, пахта иккинчи секцияга ўтади, бунда яна 45 секунд тозаланади. Шу вақт ўтгач "цикл тамом" деган сигнал лампаси ёниб ("2-секция" лампаси ўчади), пахта 15-секунд ичида йиғиш яшигига ўтади ва "цикл тамом" лампаси ўчиб, қурилма автоматик равишда тўхтаб қолади.

Қурилма тўхтагандан кейин ҳамма камера деворларидаги чанглари артиб, идишлар олинади ва пахта намунасининг ифлослиги (%) кўйидагича аниқланади:

$$З = \frac{m_{и} \cdot 100 \cdot K_1 \cdot K_2}{m_n}, \%$$

Бу ерда: $m_{и}$ - ажратилган (йирик ва майда) ифлос аралашмаларининг массаси, g;
 m_n – пахтани синаш намунасининг ифлос аралашмалар билан бирга тортилган массаси, g;

K_1 - тозаланган намунада қолган ифлосликни ҳисобга олувчи тузатиш коэффициентни.

Ушбу коэффициентнинг қийматлари қийин тозаланувчи селекция навлари учун O'z DSt 592:2008 стандартида келтирилган. Бошқа ҳамма селекция навлари учун $K_1=1,00$ олинади.

K_2 – ифлос аралашмалардаги намликни ҳисобга олувчи коэффицент. Агар синаш учун намунада намликнинг массавий нисбати 12%, ва ундан кам бўлса $K_2=0,98$ қўлланилади. Агар намликнинг массавий нисбати 12% дан кўп бўлса $K_2=1,00$ қўлланилади[13].

Назарий тадқиқотлар: Агарда иккала ўртача намунанинг ифлослик даражаси кўрсаткичлари орасидаги фарқ ифлослиги 10 % гача бўлган пахта учун 0,6 % дан ортиқ ва ифлослиги 10 % дан ортиқ бўлган пахта учун 1 % дан ортиқ бўлмаса, пахтанинг ҳақиқий ифлослигини топиш учун шу кўрсаткичларнинг ўртача қиймати олинади. Агарда бу фарқ кўрсатилган чегарадан юқори бўлса, захира учун белгиланган учинчи кичик намуна ҳам текшириб, учта кўрсаткичнинг ўртача қиймати аниқланади. Биз таклиф қилаётган ЛКМ-3 қурилмаси ҳозирги кунда тайёрлов масканларида қўлланиб келинаётган эскирган ЛКМ ва ЛКМ-2 қурилмалари ўрнига жорий қилиниши кўзда тутилган. Ушбу қурилмалардан фарқли ЛКМ-3 қурилмасида қўлда бажариладиган операциялар камайтирилган. Ифлос аралашмаларни тортиш ва натижаларга ишлов бериш операциялари автоматлаштирилган бўлиб, натижаларга операторнинг субъектив таъсири минималлаштирилиб, қозикли тозалаш барабанларининг айланиш тезлиги 1,65 баробар оширилиши ҳисобига ишлаш вақти 1,5 баробар қисқартирилган. ЛКМ-3 қурилмасининг ишчи органлари янгича компоновкаси қўлланиши туфайли, майда ва йирик ифлосликлар электрон тарози жойлашган жойда тарози платформаси устида жойлашган идишга тушиб, тарозида автоматик ҳолда тортилади ҳамда микроконтроллер ёрдамида махсус дастур асосида ифлослик даражаси ҳисобланади. Майда ифлосликлардан тозалаш жараёни жадаллаштирилган бўлиб, қозикли барабанларнинг тезлиги 1,65 баробар оширилган. Бу эса майда ифлосликлардан тозалаш вақтини 120 секунддан 60 секундгача камайтириш имконини берди. Булар эвазига қурилманинг иш унумдорлигини 2,5 баробарга оширишга эришилди. Бундан ташқари қурилмада регенерация секциясининг мавжудлиги туфайли чигитли пахта (летучка)лар чиқиндига тушиб кетиши рўй бермайди. Бу эса чиқидиларга тушиб кетган чигитли пахталарни қўл билан териб олишга сарфланадиган вақтни тежаш имконини беради, тозаланган пахта ичидан қолиб кетган йирик ифлосликларни ажратиб олиш, ажралиб чиқган ифлос аралашмаларни чиқариб олиб тарозида тортиш учун сарфланадиган вақтни тежаш ва бунинг эвазига таҳлиллар учун кетган вақтни камайтириши таъминлайди. Шу билан бирга таҳлил натижаларига ишлов бериш автоматик ҳолда компьютер орқали тезкорлик билан бажарилгани учун қўшимча вақт талаб қилинмайди. [14,15,16,17]

Натижалар таҳлили: Пахта ифлослигини аниқлаш учун кетадиган вақтни хронометраж қилиниб, амалдаги ишлатилаётган базавий қурилма ва автоматлаштирилган янги қурилма билан пахта хомашёсини ифлослигини аниқлашда сафланадиган вақтни солиштириш бўйича натижалар 1-жадвалда келтирилган.

ЛКМ, ЛКМ-2 ва ЛКМ-3 қурилмаларида пахта ифлослигини аниқлаш учун сарфланадиган вақтни таққослаш жадвали

1-жадвал

№	Пахта ифлослигини аниқлаш жараёнларида сарфланадиган вақт сарфи	Қурилма турлари	
		ЛКМ ЛКМ-2	ЛКМ-3 автомат- лаштирилган режимда
1	Умумий ишлов бериш вақти, сек	180	120
2	1 секцияда майда ифлосликдан тозалаш вақти, сек	120	60
3	2 секцияда йирик ифлосликдан тозалаш вақти, сек	45	45

4	Тозаланган намунанинг чиқариш вақти, sek	15	15
5	Чиқиндига тушган толали чигит (летучка) ларни қўлда ажратиш ва тозаланган пахтага қўшиш вақти, sek	30	-
6	Тозаланган пахта ичида қолиб кетган йирик ифлосликларни қўлда ажратиб чиқиндига қўшиш учун сарфланадиган вақт, sek	30	-
7	Ифлосликларини йиғиб олиш ва тарозида тортиш вақти, sek	30	-
8	Тортилган ифлосликларни ҳисоб-китоб қилишга кетадиган вақти, sek	30	-
	Жами вақт, sek	300	120

Автоматлаштирилган қурилмада ўтказилаётган пахтанинг ифлослигини аниқлаш таҳлилини тезкор ва аниқлик даражасини юкорилиги туфайли пахта-тўқимачилик кластерлари тизимидаги пахта тозалаш корхоналари катта ҳажмдаги пахта хомашёсига сифат кўрсаткичларини қисқа вақт ичида аниқлаб бериш имкони мавжуд бўлади.

Хулоса. Ифлосликни аниқлаш таҳлили натижасида қуйидаги хулоса олиш мумкин. Пахта ифлослигини аниқлаш учун базавий усулда бир намуна учун 5 min, таклиф қилинаётган усулга нисбатан 2 min ортиқроқ вақт сарфланар экан. Янги автоматлаштирилган қурилмада бир намуна ифлослигини аниқлаш учун 3 min вақт сарфланар экан. Агар базавий усулда бир соат мобайнида 12 та пахта намунасининг ифлослиги аниқланса, янги қурилмада бир соат мобайнида 20 та намуна бўйича пахтанинг ифлослигини аниқлаш имкони мавжуд. Бу эса фермер хўжаликларидан келтириляётган пахтани ифлослигини ҳар бир транспорт воситаси бўйича инструментал усулда қабул қилиш имконини беради, ҳамда пахта топширувчи фермер хўжаликларининг транспорт воситаларини ортиқча кутиб қолиш вақтини камайтиради.

Refrence

1. 2017-2021-yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasi
2. O'zbekistor Respublikasi Prezidentining PQ-3408 "Paxtachilik tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori 28.01.2017 y.
3. Paxtani dastlabki ishlash bo'yicha qo'llanma. "Paxtasanoat ilmiy markazi" AJ, Nodirabegim nashriyoti, Toshkent 2019 yil.
4. TTESI, Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, II-qism, ilmiy maqolalar to'plami, 29-30 noyabr, Toshkent, 2018, s.38-40.
5. O'zbekiston Respublikasi davlat mustaqilligining 21 yilligiga va "Mustahkam oila yili" ga bag'ishlangan "Ishlab chiqarish korxonalarining iqtisodiy samaradorligini oshirishda yangi texnika va texnologiyalarning roli" mavzusidagi ilmiy-amaliy anjumani. Namangan muhandislik-texnologiya instituti. Namangan-2017 b.19-20
6. Innovatsionnie texnologii na proizvodstve i v visshem obrazovanii. Materiali Respublikanskoy nauchno-prakticheskoy konferensii 16-17 maya 2017 goda (1-tom), Andijon s.247-248.
7. Ixtiroga patent № UZ IAP 06266. Paxta xom ashyosining iflosligini aniqlash uchun asbob.10.04.2017 yil.
8. Usovershenstvovaniye Konstruktsii ustroystva dlya opredeleniya zasorennosti xlopka-sirsa tipa LKM-2 s uluchshennimi metrologicheskimi xarakteristikami metodiki opredeleniya zasorennosti xlopka-sirsa, Otchet o NIR (zaklyuchitelniy) AO "Paxtasanoat Ilmiy Markazi". 1113, Tashkent, 1911, 64 str.

-
9. "Paxtachilik" G'oz'za morfologiyasi, biologiyasi, o'stirish texnologiyasi R.Oripov, S.Ostonov qo'llanma, Samarqand, 2005 yil.
 10. O'zDSt 615:2008 Paxta. Texnikaviy shartlar, Toshkent, 2018 yil.
 11. "Opitno-konstruktorskaya razrabotka laboratornogo ustroystva LKM-3 dlya opredeleniya zasorennosti xlopka-sirsa", Otchet o NIR (zaklyuchitelnyy AO "Paxtasanoat Ilmiy Markazi".tema 141101 2014, 66 str.
 12. Izucheniye zarubejnogo opita v oblasti sozdaniya effektivnix system I ustroystv avtomatizirovannogo kontrolya dlya upravleniya parametrami kachestva produkcii pererabotki s selyu primenyaya na otechestvennix xlopkozavodax, otchet o NIR (zaklyuchitelnyy) OAO "Paxtasanoat Ilmiy Markazi". Tashkent Tema 1201.03, 88 str.
 13. O'zDSt 592:2008 Paxta. Ifloslikni aniqlash usullari, Toshkent, 2018 yil
 14. U.Karimov A.Axmedov Sh.Sheraliev To the question of improving the design of the device for determining the contamination of raw cotton. Proceedings of Global Technovation 7th International Multidisciplinary Scientific Conference Hosted from Sydney, Australia <https://conferencepublication.com> May 30 th 2021 38-42
 15. K.Jumaniyazov. U.K. Karimov Vibor napravleniya issledovaniy po usovershenstvovaniyu ustroystva LKM "O'zbekistonda paxtachilikning rivojlanishi istiqbollari" mavzusida ilmiy-amaliy konferensiya 7-oktabr Innovatsiya Vazirligi Toshkent-2021y 111-113 varaq.
 16. U.Q. Karimov Paxta iflosligini aniqlash uchun avtomatlashtirilgan LKM-3 qurilmasi. O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi tomonidan Xalqaro paxta kuniga bag'ishlab tashkil etilgan tadbirlar doirasida "O'zbekistonda paxtachilikning rivojlanishi istiqbollari" mavzusida ilmiy-amaliy konferensiya 7 oktabr Toshkent 2021y 108-110 varaq.
 17. U.Q. Karimov, A.Axmedov Paxta iflosligini aniqlash uchun avtomatlashtirilgan o'lchov qurilmasi. Ishlab chiqarishning texnik, muxandislik va texnologik muammolari innovatsion yechimlari xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjuman, Jizzax politexnika instituti, Jizzax-2021 yil 29-30 oktabr 1-Qism, 843-847 varaq.

УДК 539.4.014.13

**ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНЫХ
НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ УПРОЧНЕНИИ ДЕТАЛЕЙ
ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН**

С.Р. Назаров, И.Г. Шин, Р.Б. Ерматов
Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotatsiya. Mashina qismlarining toliqishga chidamliligi asosan ularning sirt qatlamining sifatiga bog'liq bo'lib, u geometrik va fizik-mexanik parametrlarini o'z ichiga oladi. Mashinasozlikda maxsulotlarni ishchanligig so'ngilarini orasida ko'proq siklik (belgi o'zgaruvchanligi)yuklanishlarni ta'sir o'tkazishi, texnologik qoldiq kuchlanishni ko'rsatadi, ya'ni ishlov berish yoki so'ngi mexanik operatsiyalarda shakillanadi, shuningdek sirt plastik deformatsiyasida pardozlash – mustaxkamlash usuli bilan ishlov beriladi. Yuklanishdagi o'rtacha kuchlanish siklik yaqqol kamayishi mumkun, jumladan siquvchi qoldiq kuchlanish mashina detallarining uzoq muddat ishlashligiga maqbul ta'sir etishi orqali tushuntiriladi. Kuchlanganlik holati xarakteristikasi uchun qoldiq kuchlanish jadalligi va uning analitik baholash ko'rsatkichini ko'rsatish muhim. Kuchlanish strukturasi sathini qarab chiqishda deformatsiya sathi strukturasi tegishliligi talab etilib, J.Frikodel formulasi asosida qoldiq kuchlanish shakillanishi kinetikasi makro va mikro tassavurlarini loyihalashda yuzaga keladigan dislokatsiya sathiga asoslanganligi, o'rta ichki qoldiq kuchlanish orqali deformatsion mustaxkamlashni qaysidir yashirin (zaxiraviy) energiya bog'laydi. Droblar orqali dinamik mustahkamlash qoldiq

kuchlanish shakillanishi termodinamik modeli taklif etilib, dislokatsiya nazariyasi va termodinamikaning birinchi qonuniga asoslanib, shuningdek yo'l qo'yilgan deformatsiyaning U_s yashirin energiyasi E_d dislikatsiya energiyasiga teng deb qabul qilingan. Tezligi $v = 30...40$ m/s dagi diametri $D = 0,5...1,0$ mm bo'lgan drob orqali arrali disk tishlariga drobli zarbalash bilan ishlov berish tadqiqot tajribalari ishlab chiqarish uskunasi o'tkazilgan. Mustaxkamlashda drobli zarbalash samaradorligi, paxta tozalash korxonalarida arrali disklarni ishlab chiqarish sinovlari vaqtida puxtalangan sirt qatlami va siquvchi qoldiq kuchlanish shakillanishi bilan bog'liqligi o'z tasdig'ini topdi. Qoldiq kuchlanish qiymatini hisoblash bo'yicha, deformatsiyani zaxiraviy energiya sathiga tegishliligi aniqlangan, ishlab chiqarishda foydalanilayotgan paxta tozalash mashinalarining arrali disklarini toliqishdagi mustahkamligini baholashni amalga oshirilishi mumkin.

Аннотация. Усталостная прочность и долговечность деталей машин, в основном, зависят от качества их поверхностного слоя, включающего комплекс геометрических и физико-механических параметров. Среди последних наибольшее влияние на работоспособность изделий машиностроения, подвергающихся действию циклических (знакопеременных) нагрузок, оказывают технологические остаточные напряжения, формируемые на механических операциях окончательной или финишной обработки, а также при отделочно-упрочняющей обработке методами поверхностного пластического деформирования. Благоприятное влияние на долговечность деталей машин, сжимающих остаточное напряжение объясняется тем, что они могут существенно снизить среднее напряжение цикла нагружения. Поэтому важным представляется аналитическая оценка уровня остаточных напряжений и их интенсивность для характеристики напряженного состояния. В соответствии со структурными уровнями деформаций предложено рассмотреть структурные уровни напряжений и, основываясь на дислокационном уровне, осуществить синтез макро- и микропредставлений кинетики формирования остаточных напряжений на основе формулы Ж.Фриделя, которая связывает скрытую (запасенную) энергию и деформационное упрочнение через среднее внутреннее (остаточное) напряжение.

Предложена термодинамическая модель формирования остаточных напряжений при динамическом упрочнении дробью, которая основывается на первом законе термодинамики и теории дислокаций, а также на допущении, что скрытая энергия деформации U_s принимается равной энергии дислокаций E_d . Экспериментальные исследования дробеударной обработки зубьев пильных дисков были проведены на промышленной установке при скорости дробы $v = 30...40$ м/с, диаметр дроба $D=0,5...1,0$ мм. Эффективность дробеударного упрочнения, связанная с формированием сжимающих остаточных напряжений и наклепом поверхностного слоя была подтверждена в ходе производственных испытаний пильных дисков на хлопкоочистительном заводе. По расчетным значениям остаточных напряжений, соответствующих определенному уровню запасенной энергии деформации, можно осуществить прогнозную оценку долговечности и усталостной прочности пильных дисков хлопкоперерабатывающих машин в эксплуатационных условиях.

Abstract. The fatigue strength and durability of machine elements mainly depend on the quality of their surface layer, which includes a complex of geometric and physico-mechanical parameters. Among the latter, technological residual stresses formed during mechanical operations of final or finishing processing, as well as during finishing and hardening treatment by methods of surface plastic deformation, have the greatest impact on the performance of mechanical engineering products subjected to cyclic (alternating) loads. The beneficial effect of compressive residual stresses on the durability of machine elements is explained by the fact that they can significantly reduce the average stress of the loading cycle. Therefore, it is important to analytically assess the level of residual stresses and their intensity to characterize the stress state. In accordance with the structural levels of deformations, it is proposed to consider structural

stress levels and, based on the dislocation level, to synthesize macro- and micro-representations of the formation's kinetics of residual stresses based on the Friedel's formula, which links latent (stored) energy and deformation hardening through the average internal (residual) stress. A thermodynamic model of the formation of residual stresses during dynamic shot hardening is proposed, which is based on the first law of thermodynamics and dislocation theory, as well as on the assumption that the latent strain energy U_s is assumed to be equal to the dislocation energy E_d . Experimental studies of the shot-impact treatment of saw blade teeth were carried out on an industrial installation at a fraction velocity $v = 30 \dots 40 \text{ m / s}$, the diameter of the shot $D = 0.5 \dots 1.0 \text{ mm}$. The effectiveness of shot-impact hardening associated with the formation of compressive residual stresses and the hardening of the surface layer was confirmed during production tests of saw blades at a cotton gin plant. According to the calculated values of residual stresses corresponding to a certain level of stored deformation energy, it is possible to make a predictive assessment of the durability and fatigue strength of saw blades of cotton processing machines in operational conditions.

Keywords: Residual stresses, deformation, hardening, dislocations, stress intensity, latent energy, saw blade, shot, fatigue strength.

Введение. Технологические остаточные напряжения, формируемые на окончательных (финишных) операциях механической обработки резанием или отделочно-упрочняющей обработки деталей машин, относят к важнейшим параметрам качества поверхностного слоя, влияющим на усталостную прочность и долговечность изделий машиностроения при действии циклических нагрузок. При этом благоприятное влияние сжимающих остаточных напряжений вызвано тем, что они могут существенно снизить среднее напряжение цикла и тем самым увеличить работоспособность и долговечность ответственных деталей машин в эксплуатационных условиях. Поэтому оценка технологических остаточных напряжений и возможность создания на этой основе методов прогнозирования усталостной прочности составляют важный шаг в современном развитии технологии машиностроения.

Технологические остаточные напряжения в поверхностном слое деталей формируются при одновременном и комплексном влиянии различных факторов, включающих механические, тепловые и физико-химические [1-6]. Величина и знак остаточных напряжений в конечном итоге зависят от степени термодинамических трансформаций и превалирующем действии одного из перечисленных факторов.

При обработке резанием и поверхностном пластическом деформировании из-за трения между контактными поверхностями инструмента и обрабатываемой поверхностью детали ее внешний поверхностный слой подвергается пластической деформации растяжения, а слой материала, расположенный ниже, растягивается упруго. После прохождения инструментом рабочей зоны упруго растянутый внутренний слой стремится сжаться, но этому препятствуют наружный пластически деформированный слой. В итоге во внешнем слое формируется остаточное напряжение сжатия, а во внутреннем – растяжения. Эта модель формирования макронапряжений имеет тот недостаток, что условно разделяет одновременно действующие механический и тепловой факторы, а также то, что не учитывает направление силовой нагрузки на поверхностный слой детали. От направления силовой нагрузки зависит как интенсивность деформации, так и ее направление, вызывая тем самым возникновение в поверхностном слое детали как сжимающих, так и растягивающих остаточных напряжений. Вообще можно утверждать, что при обработке резанием формирование и распределение остаточных макронапряжений в поверхностном слое деталей зависит от действия двух факторов – силового (пластического деформирования), обеспечивающего возникновение сжимающих напряжений, и теплового (интенсивного нагрева), являющегося причиной образования растягивающих остаточных напряжений. Учитывая тесную взаимосвязь и обусловленность деформаций и напряжений, целесообразно по аналогии со структурными уровнями деформаций [7] рассмотреть структурные уровни напряжений. Это тем более

оправданно, так как по мнению акад. Н.Н.Давиденкова физического различия между остаточными напряжениями первого и второго рода не существует, и напряжение первого рода является равнодействующим остаточных напряжений второго рода. Следовательно, с учетом масштабного фактора и физической сущности можно предположить, что остаточные напряжения второго рода, в свою очередь, являются равнодействующими напряжения третьего рода. Таким образом, выстраивается иерархия структурных уровней остаточных напряжений. Сущность иерархии структурных уровней напряжений состоит в том, что каждый структурный уровень испытывает макродеформацию (макронапряжения) относительно к нижестоящему уровню и микродеформацию (микронапряжение) – по отношению к вышестоящему уровню.

Теоретические исследования. В теории упругости и пластичности [8] напряжения и деформации обычно усредняются в пределах элементарных объемов, содержащих огромное количество кристаллических зерен. При этом устанавливаются зависимости между средними значениями напряжений и деформаций, относящихся к макроскопическим. В процессе установления этих зависимостей необходимо считаться и с микроскопической неоднородностью поля напряжений и деформаций. Это следует из многочисленных опытов по измерению тепла, выделяемого при микроскопической однородной деформации [9]. Установлено, что механический эквивалент выделившегося тепла всегда меньше затраченной работы в пределах 5...8% в зависимости от степени деформации. Следовательно, в однородно деформированном упругопластическом теле после снятия внешних нагрузок в нем формируется поле упругих деформаций и соответствующие им остаточные напряжения, появление которых объясняется микроскопической неоднородностью механических свойств кристаллического тела (металла). В физике твердого тела [10] механические напряжения в металле или сплаве независимо от вызывающих их причин (действие сил, температуры, частиц высокой энергии и др. факторов) интерпретируются как следствие искажения кристаллической решетки. Таким образом, для технологических остаточных напряжений, независимо от масштаба их рассмотрения (макро-, микро- и субмикроскопические напряжения) может существовать только единственная физическая модель формирования этих напряжений – атомная или дислокационная. Поэтому, чтобы понять и описать природу пластического течения металла, необходимо анализировать дислокационный структурный уровень деформируемых кристаллических тел в процессах механической обработки. Основываясь на дислокационном уровне, можно получить надежное средство для синтеза микро- и макро представлений о кинетике формирования остаточных напряжений. Величина и знак остаточных микронапряжений зависят от дислокационной структуры, характеризующейся плотностью и закономерностью распределения дислокаций –линейных несовершенств, а также другими несовершенствами кристаллической решетки металла. В дислокационном методе расчета остаточных напряжений основным моментом является использование зависимости между запасенной (скрытой) энергией и деформационным упрочнением, полученной Ж.Фриделем на базе всесторонних рентгенографических исследований:

$$U_s = \frac{1}{2} \frac{E^*}{G^2} \sigma^2, \quad (1)$$

где : E^* - упругая постоянная, среднее значение которой лежит между модулем сдвига G и модулем объемного сжатия (часто принимается значение модуля Юнга $E^*=E$);

σ – среднее внутреннее (остаточное) напряжение.

Если в формуле (1) учесть известную зависимость между модулем Юнга E и модулем упругости при сдвиге G (модуля упругости второго рода), а также вместо среднего внутреннего напряжения σ ввести интенсивность остаточных напряжений σ_i ост, то после преобразований получим формулу

$$\sigma_{i \text{ ост}} = \frac{1}{1+\mu} \sqrt{\frac{E}{2}} \cdot \sqrt{U_s}, \quad (2)$$

где: μ – коэффициент Пуассона.

Переход в формуле (1) от среднего остаточного напряжения σ к интенсивности остаточных напряжений $\sigma_{i \text{ ост}}$ объясняется тем, что именно интенсивность напряжений σ_i в соответствии с положениями теории упругости и пластичности [11] характеризует напряженное (включая и остаточное) состояние. Так, энергетическое условие пластичности выражается соотношением

$$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2} = \sigma_T, \quad (3)$$

где: $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ – главные нормальные напряжения;

σ_T – напряжение (предел) текучести (истинное напряжение при линейном пластически напряженном состоянии).

Выражение (3) значительно упрощается при рассмотрении плоского и линейного напряженного состояний. В теории формирования качества поверхностного слоя [12, 13] традиционно ограничиваются анализом плоского остаточного напряженного состояния, когда остаточные напряжения, ориентированные по двум координатным осям (тангенциальные и осевые), находят экспериментально по деформациям образцов при непрерывном послойном сглаживании их поверхностного слоя. Таким образом, зная характер распределения и величину скрытой энергии U_s деформирования по глубине поверхностного слоя деталей и упругие константы E и μ , можно рассчитать интенсивность остаточных напряжений $\sigma_{i \text{ ост}}$ в пластически деформируемом объеме тела.

Оценку уровня скрытой энергии деформации U_s можно осуществить следующими способами [14-17]:

1) на основе схематизации диаграммы деформирования обрабатываемого материала и рассмотрения цикла «нагрузка - разгрузка» при данном значении интенсивности напряжений σ_i ;

2) на базе теории дислокаций, когда скрытая энергия деформации U_s принимается равной энергии дислокаций E_d ;

3) на основе первого закона термодинамики (закона сохранения энергии).

Процесс деформирования твердого тела в соответствии с первым законом термодинамики можно описать соотношением

$$W = Q + \Delta U, \quad (4)$$

где: W – механическая (внешняя) работа (положительная, если совершается над телом);

Q – теплота, сопутствующая процессу деформирования или часть внешней работы, превращающаяся в тепло (положительная в случае поглощения);

ΔU – изменение внутренней энергии тела.

Для кристаллических твердых тел при холодной деформации металла в условиях атмосферного давления справедливо соотношение

$$\Delta H \cong \Delta U \cong \Delta F \cong U_s, \quad (5)$$

где: ΔH – изменение энтропии (теплосодержания);

ΔF – свободная энергия Гельмгольца.

Из приближенного соотношения (5) следует, что скрытую энергию U_s деформации можно определить, если будут известны значения W и Q в соответствии с зависимостью (4).

При дробеударном упрочнении деталей машин, в частности, зубьев пильных дисков механическая работа W совершается за счет кинетической энергии удара твердой сферической частицы с учетом коэффициента восстановления скорости k :

$$E_{y0} = E_0(1 - k^2), \quad (6)$$

где: $E_0 = mv_0^2 / 2$ – кинетическая энергия дроби;

m, v_0 – соответственно масса и начальная скорость (скорость удара) дроби.

Энергия удара, определяемая по формуле (6), должна быть удельной E'_{y0} т.е. отнесенной к пластически деформированному объему металла. Тогда из зависимости (4) скрытая энергия деформации с учетом (5) определится как

$$U_s = E'_{y0} - Q, \quad (7)$$

где: Q – количество теплоты (тепловая энергия), образующаяся в результате диссипации механической энергии при пластической деформации металла.

Тепловую энергию Q предварительно следует рассчитать по формуле, следующей из теории дислокаций

$$Q = \frac{\rho}{\epsilon} \cdot q_0 = \left(\frac{\sigma_i - \sigma_{0,2}}{\alpha G \epsilon} \right)^2 \cdot \frac{q_0}{\epsilon}, \quad (8)$$

где: α – численный коэффициент, равный 0,2 ... 1,0 в зависимости от механизма упрочнения;

ϵ – вектор Бюргерса, равный $2,5 \cdot 10^{-10}$ м;

q_0 – энергия связи, равная $8 \cdot 10^{-19}$ Дж;

ρ – плотность дислокаций, см^{-2} ;

$\sigma_{0,2}$ – условный предел текучести, можно принять $\sigma_{0,2} = \sigma_T$.

Экспериментальные исследования. Дробеударное упрочнение зубьев пильного диска осуществляли при режиме: скорость дроби $v = 30 \dots 40$ м/с, диаметр дроби $D = 0,5 \dots 1,0$ мм. Материал пильных дисков – сталь У8Г, временное сопротивление разрыву $\sigma_B = 1150$ Н/мм², твердость HRA 67...70, относительное удлинение $\delta = 6\%$ (не менее). Для обработки дробью была использована промышленная установка УДП-2-3.5 в условиях Ташкентского механического завода, которая предназначена для поверхностного упрочнения ответственных деталей машин и состоит из 12 серийно выпускаемых дробебетных аппаратов 42115, 42125. Лопатки ротора (дробебетного колеса) отбрасывают дробь в горизонтальной плоскости на поверхность упрочняемой детали, помещенной в рабочую камеру дробебета. После наклепа дробь скатывается по наклонному дну рабочей камеры и попадает вновь на элеватор, совершая замкнутый цикл. Установка снабжена вытяжным вентилятором для камеры и очистки дроби от осколков.

Упрочняемые детали, закрепленные на конвейере, перемещаются через зону обработки камеры. Управление режимами работы дробебетных аппаратов, направляющих потоки дроби на деталь, а также перемещение детали через камеру производится автоматически по программе или в ручном режиме.

Основными техническими характеристиками установки УДП-2-3.5 являются:

1. число дробебетных аппаратов, $n_1=12$;
2. скорость вылета дроби, $v=15-53$ м/с;
3. производительность дробебетного аппарата по выбросу дроби (регулируется ступенчато), $q=250$ кг/мин;
4. количество загружаемой дроби, $M=18000$ кг;
5. диаметр используемой дроби, $D=0,5-1,2$ мм;
6. режим работы - автоматический по наборной программе;
7. число режимов в цикле обработки, $n_2=10$.

Работа дробебетного аппарата характеризуется следующими показателями:

1. частотой вращения ротора (дробебетного колеса), об/мин;
2. производительностью по дроби, кг/мин;
3. удельной плотностью потока дроби, $\text{кг}/(\text{мин} \cdot \text{см}^2)$;
4. размерами и положением “пятна” факела дроби на заданном расстоянии от оси вращения ротора.

В качестве рабочих тел при дробеметном упрочнении используется стальная литая дробь (малоуглеродистая сталь). Дробь должна иметь правильную сферическую или эллиптическую форму с гладкой поверхностью. Стабильность режимов обработки и работы дробеметных установок периодически контролируется путем определения интенсивности обработки, измеряемой стрелой прогиба контрольных пластин, деформирующихся при односторонней обработке. Замер стрелы прогиба производится на базе 100 мм в приспособлении с индикаторной головкой (цена деления 0,01) как разность прогибов до и после упрочнения. Предварительный прогиб образцов допускается не более 0,2 мм, который учитывается при последующем измерении. Прогиб контрольных пластинок в результате односторонней обработки совместно с деталью из сталей должен составлять от $1,5^{-0,2}$ до 2,5 мм. Шероховатость плоских поверхностей перед дробеметными упрочнениями не должна быть более 10 мкм (не более $R_z=40$ мкм). При исходной шероховатости поверхности 10 мкм дробеметное упрочнение понижает шероховатость до 5 мкм ($R_z=20$ мкм), а при исходной шероховатости 2,5 мкм ($R_z=10$ мкм) повышает шероховатость до 5 мкм. Расчетное значение удельной запасенной энергии деформации при приведенных режимных параметрах и условиях дробеударной обработки составили: при глубине поверхностного слоя $z = 0,05$ мм $U_s = 0,0187$ Дж/мм³; при $z = 0,2$ мм, $U_s = 0,0136$ Дж/мм³. При этих значениях скрытой энергии деформации уровень остаточных напряжений, соответственно, составил $\sigma_{i \text{ ост}} = 1094$ Н/мм² и $\sigma_{i \text{ ост}} = 933$ Н/мм², что закономерно меньше временного сопротивления разрыву ($\sigma_b = 1150$ Н/мм²).

Анализ результатов и выводы. Полученные теоретические значения интенсивности остаточных напряжений целесообразно использовать в прогнозной оценке долговечности и усталостной прочности пильных дисков хлопковых машин с учетом эксплуатационных нагрузок. Известный метод И.В.Кудрявцева для расчета усталостной прочности основан на данных экспериментальных исследований остаточных напряжений на специальных образцах. Сущность данного метода состоит в расчете амплитуды напряжения цикла для образцов с остаточными напряжениями, при котором будет достигнута заданная долговечность. Аналитическое определение остаточных напряжений значительно сокращает и упрощает методику прогнозной оценки усталостной прочности и долговечности деталей машин, работающих в условиях действия знакопеременных нагрузок при многочисленных циклах нагружения, что характерно для зубьев пильных дисков. Таким образом, используя теоретические данные остаточных напряжений можно рассчитать максимальную амплитуду напряжения цикла, необходимую для разрушения, в каждом элементарном объеме образца независимо от напряженного состояния любого другого элементарного объема.

Reference

1. Sulima A.M., Shulov V.A., Yagodkin Y.D. Poverxnostniy sloy i ekspluatatsionniye svoystva detaley mashin. – M.: Mashinostroyeniye, 1988. -240s.
2. Ovseyenko A.N., Klauch D.N. Sovremenniyе problemi, svyazanniyе s texnologicheskimi ostatochnimi napryajeniyami // Uprochnyayushiye texnologii i pokritiY. -Moskva, 2010. -№6. – S.28-31.
3. Gubanov V.F. Formirovaniye ostatochnix napryajeniy pri viglajivanii detaley iznosostoykim instrumentom // Uprochnyayushiye texnologii i pokritiY. Moskva, 2011. -№8. – S.24-27.
4. Shin I.G. Intensivnost ostatochnix napryajeniy pri poverxnostnom plasticheskom deformirovaniy detaley mashin // Uprochnyayushiye texnologii i pokritiY. -Moskva, 2010. -№2. –S.10-13.
5. Texnologicheskiye ostatochniye napryajeniY. Pod red. A.V.PodzeY. –M.: Mashinostroyeniye. 1973. – 216 s.
6. Bezyazichniy V.F., Golovanov D.S. Metodika opredeleniya ostatochnix napryajeniy v poverxnostnom sloye pri dornovanii // -Uprochnyayushiye texnologii i pokritiY. -Moskva, 2017. Tom 13. -№8. –S.360-364.

-
7. Panin V.YE. p dr. Strukturniye urovni plasticheskoy deformatsii i razrusheniY. – Novosibirsk: Nauka. Sib. otd., 1990. -255 s.
 8. Timoshenko S.P., Gudyer Dj. Teoriya uprugosti. –M.: Nauka, 1979. -560s.
 9. Kostetskiy B.I., Linnik Y.I. Issledovaniye energeticheskogo balansa pri vneshnem trenii metallov // Mashinovedeniye. –Moskva. 1968. -№5. – S. 82-94.
 10. Pavlov P.V., Xoxlov A.D. Fizika tverdogo tela. –M.: Visshaya shkola, 1985. -384 s.
 11. Storoyev M.V., Popov YE.A. Teoriya obrabotki metallov davleniyem. –M.: Mashinostroyeniye, 1977. – 423.
 12. Suslov A.G. Kachestvo poverxnostnogo sloY. – M.: Mashinostroyeniye, 2000. – 320 s.
 13. Kravchenko B.A. Teoriya formirovaniya poverxnostnogo sloya detaley mashin pri mexanicheskoy obrabotke. – Kuybishev, 1984. – 90 s.
 14. Shin I.G. Texnologicheskiy metodi obespecheniya kachestva i prognozirovaniya dolgovechnosti detaley mashin pervichnoy obrabotki xlopka: Dis. ... dokt. texn. nauk. – Tashkent: TITLP, 2014. – 264 s.
 15. Shin I.G., Muminov M.R., Shodmokulov Z.A., Nazarov S.R., «Otsenka skritoy energii deformatsii v poverxnostnom sloye detaley po diagramme deformirovaniya materialov» Vestnik mashinostroyeniya yejemesyachniy nauchno – texnicheskii i proizvodstvenniy Jurnal. Moskva №12, 2014 g. S. 15-20.
 16. I.Shin, Z.Shodmonqulov, S.Nazarov, N.Iskandarova “Processing of teeth of saw blades of cotton processing machines with a stream of compressed air with abrasive particles”. E3S Web of Conferences 304, 03033 (2021) ICECAE 2021, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130403033>
 17. Shin I.G., Nazarov S.R., Iskandarova N.K., Muminov M.R. «Raschetnaya model iznashivaniya i otsenka dolgovechnosti pilnix diskov dlya mashin pervichnoy obrabotki xlopka» Texnicheskii jurnal «Vestnik mashinostroyeniya» Moskva №7, 2021 g. S. 30-34.

УДК: 677.21.021

IMPROVING THE SUPPLY OF COTTON FROM SMALL IMPURITIES WITH COTTON FIBRE

A.Parpiev, M.D.Shorakhmedova, M.Ergashov

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Мақолада пахтани майда ифлосликлардан тозалаш ускуналарини пахта билан таъминлаш масаласи ўрганилган. Мавжуд пахта таъминлагичлар таҳлил қилиниб, тозалагичларга узатилаётган пахтани титилганлик даражаси етарли эмаслиги, пахта тўп ҳолатда вақт бирлиги ичида циклик шаклда таъминланаётганлиги кўрсатиб ўтилган. АҚШ ва Хитой тажрибасидан фойдаланган ҳолда пахта тозалагичларни УХК нуфузли технологик оқимни пахта билан таъминлашни янги варианты таклиф этилган. Унда қозиқчали барабанлар секциясининг юқори қисмидан пахтани титиш, ҳамда ифлосликлардан тозалаш учун самарали фойдаланиш имконияти яратилган. Ўрнатилган қозиқчали барабанлардан пахтани тозалашда максимал самарадорликда фойдаланиш шароитини яратиш мақсадида пахтани таъминлагичдан кейинги ҳаракат траекторияси ўрганилди. Тузилган дифференциал тенгламаларни ечимини таҳлили асосида пахта қозиқчали барабанлар томонидан максимал зарбалар сонини, уни титилиб майда бўлакларга ажралишини таъминловчи шароит аниқланди. Пахта таъминлагичдан тушаётган пахта қатлами билан қозиқчали барабанларнинг ўзаро таъсири натижасида пахтани бошлангич ҳаракат траекторияси ва қатламдан ажралган пахта бўлагини бошлангич ҳамда ҳаракат траекториясини аниқлаш тенгламалари олинди. Олинган тенгламалар пахта бўлакларини барабан қозиқчалари тасирида ҳаракат траекториялари, горизонтал ва вертикал йўналишидаги босиб ўтадиган масофаларни ҳамда қозиқчали барабан билан тозалагичнинг тепа девори орасидаги масофани оптимал қийматини аниқлаш имконини беради.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы питания очистителей хлопка-сырца, обеспечивающие повышение степени разрыхленности и непрерывности подачи сырья в единицу времени. На основе аналитических исследований получено уравнение траекторий движения хлопка-сырца, которые дают возможность определения рациональных условий максимального использования воздействия колковых барабанов для разрыхления и разукрупнения частицы хлопка-сырца. Целью настоящих исследований являлось определить рациональные условия попадания очищаемого хлопка на поверхность каждого колкового барабана на основе изучения траектории движения хлопка-сырца, тем самым создать механизм бесперебойного и равномерного питания очистительного агрегата сырьем.

Анализируя опыт работы в данной области в США и КНР нами было предложено перенаправить хлопок в верхнюю часть 6-го колкового барабана на основе исследования траектории движения хлопка-сырца от питающих валиков до колкового барабана и далее, а с их помощью дополнительно разрыхляя и разделяя на мелкие частицы передать в зону очистки, т.е. в нижнюю сетчатую поверхность.

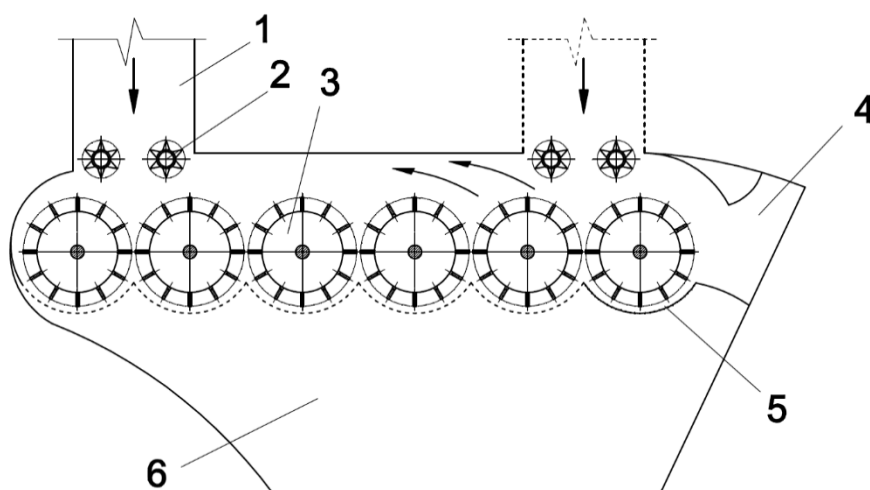
Annotation. In the article, the issue of cotton supply of cleaning equipment from fine impurities of cotton was studied. The existing cotton suppliers were analyzed and it was shown that the level of cotton fluffiness transmitted to the feeders is insufficient, the cotton ball is supplied in cyclic form in the unit of time in the case. Using the experience of the USA and China, a new version of supplying cotton-feeders with the prestigious technological breakthrough of the UHK has been proposed. It provides an opportunity to effectively use the upper part of the pile drum sector to clean the cotton from dust and impurities. In order to create conditions of use in maximum efficiency in the cleaning of cotton from mounted pile drums, further action training of the cotton supplier was studied. On the basis of the analysis of the solution of the structured differential equations, the maximum number of strokes by cotton-pile drums was determined. The conditions ensuring its separation into crumbly tiny pieces. As a result of the interaction of pile drums with a layer of cotton coming down from the cotton feeder, the equations for determining the initial movement of cotton and the movement of Cotton separated from the layer were obtained. The resulting equations allow to determine the optimal value of the movement training of cotton pieces under the influence of drum piles, the distances in the horizontal and vertical direction, as well as the distance between the drum and the top Wall of the drum.

Keywords. Cotton supplier, pile drum, cleaning efficiency, mesh surface, movement training cotton pieces, pile drum sector.

This article examines the nutritional issues of raw cotton cleaners. Options for feeding raw cotton, providing an increase in the degree of looseness and continuity of the supply of raw cotton per unit of time. On the basis of analytical studies, an equation for the trajectories of raw cotton movement has been obtained. The equipment make it possible to determine the conditions for the maximum use of the impact of the peg drums for loosening and fragmentation of a particle of raw cotton. At the cotton cleaning enterprises, the cotton-growing stream line is installed, in the initial part of which 6 (or 10) Drum drums with stakes are installed (Figure 1). They are equipped with two supply shafts for cotton transmission and a supply chain consisting of a rectangular Mine[1]. The cotton coming down from these supply valves into the pile drum is in a ball-top position and is transmitted directly to the mesh surface zone, and is not fully separated into small pieces, as the speed of movement is greater until the drum reaches its maturity, resulting in lower cleaning efficiency.

A number of researchers [2,3,4] studied the effect of a uniform transfer of cotton in a crumbled form on the cleaning efficiency of pile drums, suggesting that the reduction of the supply shaft width, the positioning of the supply shafts, in terms of improving the suppliers, was proposed. But since there were cases of cotton clogging in the mine, the recommendations given were not put into practice.

For this reason, we were offered to transfer the cotton to the cleaning zone, that is, to the upper part of the 6-pile drum, with the help of which we used the experience of the United States and China, with the help of which it was additionally crumbled, to the cleaning zone, that is, to the lower-grained zone.



1-Mine 2-feeder roller, 3-pile drum, 4-cotton landing place, 5-different surface, 6-waste bunker.

To do this, the mine is installed on the top of the fifth and sixth pile drum and the existing mine is removed (Figure 1)

As a result, the cotton coming down from the suppliers is transferred to the cleaning zone with the help of the fifth and sixth pile drums, which are stretched to the top, and then, with the help of the subsequent drums, are torn apart into small pieces. In order for the cotton to wither well, after a percussion of the drum, it must go to the surface of the next drum, that is, all the drums must blow into the piece of cotton, and otherwise the titillation rate will decrease.

The purpose of the work. Based on the study of the movement of cotton, it will be necessary to create conditions in which Cotton will fall on the surface of each pile drum.

For this purpose, the action train in the fifth drum zone was studied under the influence of the impact of the falling m - mass cotton from the supplier by the sixth drum piles with Q - Force.

To do this, the differential equations, in which the horizontal and vertical arrows of the motion are written in the form of trajectories, will look like this.

$$m \frac{d^2 x_5}{dt_5^2} = m \frac{dv_{ox}}{dt_5} = 0 \quad (1)$$

$$m \frac{d^2 g_5}{dt_5^2} = m \frac{dv_{oy}}{dt_5} - mg \quad (2)$$

Here, m -the mass of the cotton piece, v_{x5} and v_{y5} cotton piece the starting speeds after the impact of the fifth drum pile q -Power, t -Time.

(1) and (2) the following solutions were obtained from the equations.

$$x_5(t) = V_0 t \cos \alpha \quad (3)$$

$$y_5(t) = V_0 \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \quad (4)$$

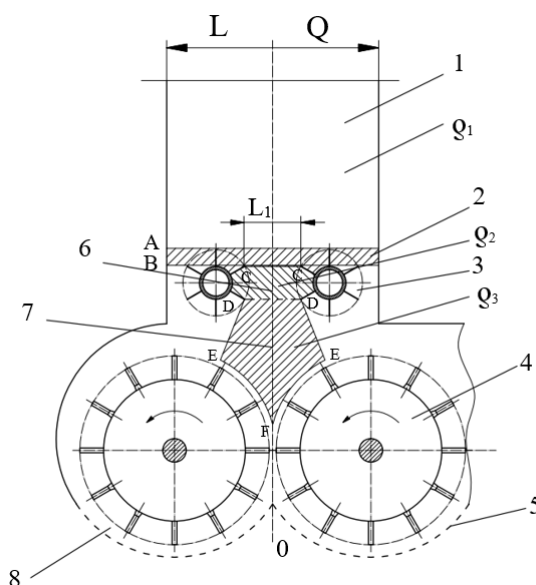
$$g_5 = x_5 t g \alpha - \frac{gx_5^2}{2V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \quad (5)$$

Here, α -the angle that Av area has dressing with horizontal. The graph of the derived (5) function consists of a bubble-shaped parabola, the first dressing of this function on the X5 variable

$\dot{y}_5 = \text{tga} - (gx_5)/(V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha)$ will, from it (6)
 $x_5 = (v_0^2 \sin^2 \alpha) / \text{achieve maximum (2) at } 7g \text{ point.}$

$$(y_5)_{\max} = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g} \quad (8)$$

Video and pictures of the processes of supplying cotton with pile drums indicate that on top of the sixth and fifth pile drums receiving cotton, a layer of cotton is formed, bounded by an AB line. Some of the pieces of cotton from this layer were tried on the AB boundary line under the influence of drum piles, and when reaching the B point, there was an increase in the speed of the air v_0 at an angle α (Figure 2).



2-picture. The movement of cotton wool between the rollers, which provides it with pile drums.

The velocity of a piece of cotton in the AB area at point B can be found in the following equation [5]

$$V_0 = \sqrt{\frac{[G(\mu_a \cos \alpha + \sin \alpha) + C_1 V_\delta^2] e^{-2l \frac{C_1}{m_n}} - G(\mu_{cu} \cos \alpha + \sin \alpha)}{C_1}} \quad (9)$$

Here, weight of G-piece of cotton, $G = 0,2 - 1,4 \text{ g}$; $\mu = \mu + \mu_{cu}$ the coefficient of resistance of cotton to mutual wetting $\mu = 0,83$ the coefficient of internal friction of cotton, $\mu_{cu} = 0,08$ the coefficient of adhesion of cotton, the angle of deviation of α - line relative to the horizon;

$$C_1 = \frac{F_m C \rho_b}{2g}$$

F_m -the cut surface of the cotton piece Mideleva and the resistance coefficient of air conditioning vertical $C = 0,65$, ρ_b -air density, m_n -mass of cotton piece, b_1 -AB plot length;

(7), (8) from equations

$$\max = \frac{\sin 2\alpha}{2g} \sqrt{\frac{[G(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) + C_1 V_\delta^2] e^{-2l_1 \frac{C_1}{m}} - G(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)}{C_1}} \quad (9)$$

$$(y_5) \max = \frac{\sin^2 \alpha}{2g C_1} \left\{ [G(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) + C_1 V_\delta^2] e^{-2l_1 \frac{C_1}{m}} - G(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) \right\} \quad (10)$$

The resulting (9) and (10) equations make it possible to determine the distances between the moving trains of cotton pieces under the influence of drum piles, the presses in the horizontal and vertical directions.

Reference:

1. The technology of preliminary processing of cotton is coordinated "Uzpakhtasanoatilmiy markazi", cotton ginning scientific center. Tashkent-2017
2. Madumarov I.D. "Improving the efficiency of the cleaning process on the basis of alternating heat and humidity conditions and ensuring a uniform supply of cotton. Ph.D. diss. Tashkent, 2019, 210 pages.
3. Madumarov I.D. "Intensification of the cleaning process with optimization warm-moist state of raw cotton. Dissertation, Candidate of Engineering Sciences. Tashkent, 1993 160 pp.
4. Tuychiyev T.O., Madumarov I.D., Mardonov B.M., Investigation of the process of release of dirt impurities in the zone of interaction of it with a netlike surface // European Science overview. Vienna 2017 №9-10 / P130-133.
5. Parpiev, A., Sharakhmedova, M., Parpiev, A. Analysis of deformation of Cotton in Technological processes. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 8(9), September 2020, 6618-6622
6. Tuychiev T.O. Preparation for the technological process of cleaning cotton and improving the supply, increasing the efficiency of the cleaning machine. Prepared for the academic degree of Doctor of Philosophy in Technical Sciences (Doctor of Philosophy), thesis. (2018), 120 b.
7. Tuychiyev, T.O., Madumarov, I.D., Gapparova, M.A. "The effect of intermediate masofasi change of pile drums with feeder rollers on the cleaning efficiency of the equipment. Textile issues. Tashkent- (2017), - 4. 16-20 page.
8. Parpiev, A., Sharakhmedova M., Ergashov M., Theoretical analysis of cotton movement in cleaning equipment. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2021 April.
9. Parpiev, A., Sharakhmedova M., Saidbekova S., Improvement of working elements separating cotton from fine impurities, impurities. Scientific and technical journal "textile problems" №3, 2020 year, Page 9-14
10. Parpiev, A., Sharakhmedova M., Ergashov M., To improve the theory of determining and evaluating the factors of origin of defects in the work of cotton seedling and cleaning machine. Scientific and technical journal "textile problems" №2, 2020 year, 16-26 page.
11. Miroshnichenko G.I. Fundamentals of primary machine design processing cotton. M. Mechanical Engineering 1972 p. 68-69
12. Mardonov B.M, Ruzmetov R. and Tuychiyev T.O. 2018 Movement of the trash inside of fiber material when available elastic force of clutch Engineering 10 579-87.
13. Wa Z, Vang Y and Huang G 2017 Cotton functional genomics reveals global insight into genome evolution and fiber development Foutnol of Geneties and Genomics 44 511-8.
14. Parpiev A.P., Mardonov B, Madumarov I.D., Tuychiev T.O., "Modeling the movement of the mass of raw cotton in the zone of feeders / Problems of textiles. 2013 No. 1 pp. 80-86.
15. Tuychiev TO, Madumarov ID, Parpiev AP, The effect of geometric dimensions of the mine collector on the efficiency of equipment cleaning // Textile problems. №4. 12-16 b.

АРАЛАШ ИП ХОССАЛАРИНИНГ ЭМУЛЬСИЯЛАШ ПАРАМЕТРЛАРИГА БОҒЛИҚЛИГИ

¹Ж.Арабов, ²Ж.Қ.Ғафуров, ³Х.Т.Бобожонов, ¹Қ.Ғофуров, ¹О.О.Ражапов

¹Tashkent Institute of Textile and Light Industry, ²Jizzakh Polytechnic Institute, ³Namangan
Institute of Engineering Technology

Аннотация. Ушбу мақолада синтетик толаларни антистатик қайта ишлашнинг янги такомиллашган усулда амалга ошириш натижасида олинadиган ип хоссалари ўзгариши тадқиқ этилган. Синтетик толалардан аралаш ип олишда дастлаб толалар яратилган махсус қурилмада қутбланган электр майдонида зарядланган. Майдондан чиққан синтетик толага эмульсия сепилиб, антистатик ишлов берилган. Аралаш ип олишда айнан қутбланган майдонда ишлов берилган синтетик тола пахта толаси билан аралаштирилган ва аралашмадан ип ҳалқали йигириш усулида олинган. Синтетик толанинг зарядланиш даражасига қурилмада таъсир этувчи омиллар биринкетин ўрганилган. Қурилмада таъсир этувчи омилларнинг устуворлари қутбланган майдон кучланиши катталиги, майдон ҳосил қилувчи электродлар орасидаги масофа ҳамда эмульсия фоизи, деб қабул қилинган ва уларнинг ўзгариш интерваллари тажрибала асосида аниқланган. Ҳар бир омилнинг ўзгариши ип хоссаларига таъсири ишлаб чиқариш шароитида ўрганилган. Олинган натижаларнинг таҳлили асосида таъсир этувчи омилларнинг экспериментни математик режалаштиришда қўлланиладиган чегаралари аниқланган.

Калит сўзлар: синтетик толалар, эмульсиялаш, аралаш ип, электрзация, қутбланган майдон эмульсиялаш параметрлари.

Аннотация. В данной статье исследуется изменение свойств пряжи, полученной в результате внедрения нового усовершенствованного метода антистатической обработки синтетических волокон. При производстве пряжи из смеси с хлопком синтетические волокна предварительно обрабатываются в поляризованном электрическом поле. Заряженное синтетическое волокно на выходе из поляризованного поля обрабатывается антистатической эмульсией. При производстве смешанной пряжи синтетическое волокно, обработанное в поляризованном поле, а затем эмульсией, смешивается с хлопковым волокном и получается смешиванная пряжа. Факторы, влияющие на уровень заряда синтетического волокна в устройстве, были изучены, доминирующими факторами параметров устройств. Были выбраны величина напряжения поляризованного поля, расстояние между электродами, генерирующими заряженное поле и процент эмульсии, интервалы изменения которых были определены экспериментально. Влияние изменения каждого фактора на свойства пряжи было изучено в производственных условиях. На основе анализа полученных результатов определены интервалы изменения факторов, используемых при математическом планировании эксперимента.

Ключевые слова: синтетические волокна, эмульсирование, пряжа смешанная, электризация, поляризованное поле, параметры эмульсирования.

Abstract. This article examines the change in the properties of yarn obtained as a result of the introduction of a new improved method of antistatic processing of synthetic fibers. In the production of blended yarn from synthetic fibers in a mixture with cotton, the chemical fibers are pre-charged in a polarized electric field in a specially designed device. The charged synthetic fiber is treated with an antistatic emulsion at the exit from the polarized field. In the production of blended yarns, synthetic fibers processed in a polarized field and treated with an emulsion are blended with cotton fibers to form a yarn from the blended yarn by ring spinning. The factors

affecting the synthetic fiber charge level in the device have been studied one by one. The dominant factors in the device were the magnitude of the polarized field voltage, the distance between the electrodes generating the charged field and the percentage of emulsion, the variation intervals of which were determined experimentally. The effect of changing each factor on yarn properties was studied in a production environment. Based on the analysis of the results obtained, the intervals of changes in the factors used in the mathematical planning of the experiment were determined.

Кириш. Ўзбекистон Республикасининг тўқимачилик саноатини янада ривожлантириш мақсадида сифат ўзгаришларини таъминлашга қаратилган ислохотлар кенг миқёсда олиб борилмоқда. Жумладан, маънавий эскирган тўқимачилик корхоналари ўрнида илғор технологиялар билан қайта жиҳозланган хорижий ва қўшма корхоналар ташкил этилди. Кўплаб тармоқ корхоналари янгидан қурилиб, ишга тушурилди, уларда жаҳон андозалари даражасида рақобатбардош тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқарилмоқда [1,2]. Тармоқда фаолият кўрсатаётган корхоналарни қўллаб-қувватлаш мақсадида берилган имтиёз ва афзалликлари уларнинг ташқи бозорда мустаҳкам ўрин эгаллашига имкон яратмоқда. Яна шуни таъкидлаш керакки, тўқимачилик ярим тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва экспорт қилишнинг барқарор устунлик қилиши, юқори қўшилган қийматли тайёр тўқимачилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва жаҳон бозорида муносиб рақобатлашишга қодир бўлган миллий брендларни шакллантиришнинг етарли даражада эмаслиги тўқимачилик саноати корхоналари даромадларини ошириш имконини бермаяпганлиги маълум [2, 3].

Ҳозир тўқимачилик хом ашёсининг умумий балансида синтетик толалар ҳажмининг жадал ортиши тўқимачилик корхоналарида уларни қайта ишлаш жараёнларини такомиллаштиришни тақозо қилади. Кимёвий синтетик толалар серунум техника ва илғор технологиянинг жорий этилиши билан толада статик электрланишнинг ортиши натижасида катта технологик қийинчиликлар юзага келмоқда [4, 6]. Толаларнинг механик технологияси жараёнларида уларнинг ўзаро ва машина органларига ишқаланиши натижасида кучли электрланиш пайдо бўлиб, толалар бир хил зарядга эга бўлиб кучли ҳурпаяди ва бир-бирини итаради, технологик жараён бузилади, узилишлар эса ортади. Шуни таъкидлаш керакки кимёвий толалар кўпроқ электрланади (зарядланади). Табiiй толалар (жун ва ипак) ҳам зарядланади, бироқ камроқ зарядланади [5]. Толалар электрланишини ҳавонинг нисбий намлигини ошириб, уларни мойли ёки антистатик препаратлар плёнкаси билан қоплаб пасайтириш мумкинлиги маълум. Бундан ташқари толалар ҳаракати йўналишида ионизацияловчи қурилмалардан ҳам фойдаланиш мумкин. Жаҳон бозори ва тўқимачилик саноатида кимёвий ҳамда аралаш толали маҳсулотларга талаб ортиб бормоқда. Кимёвий толаларни ип ишлаб чиқариш ўтимларида беихтиёр зарядланиши шаклланадиган ипнинг структураси ва хоссаларига салбий таъсир кўрсатиши илмий манбаларда айтиб ўтилган [7, 8]. Мазкур салбий ҳодисани бартараф қилиш мақсадида толаларни турли хил препаратларда эмульсиялаш жорий қилинган, хусусан, қўлда, механизациялашган ва камерада эмульсиялаш усуллари ишлаб чиқаришда қўлланиб келинмоқда. Эмульсиялашни тадқиқ этишда толали материалнинг электрланиши, хусусан, электр қаршилиги ўрганилганлиги маълум. Электрланиш электр майдонининг кучланганлиги, заряднинг сирт ва чизиқий зичлиги билан баҳоланади. Шуни таъкидлаш керакки, ҳаво намлигининг 44 фоиздан 64 фоизга ошиши билан заряднинг сирт зичлиги 32 мартага пасайиши кўрсатилган. Тола зарядланишида яна бир кўрсаткич материалнинг электр қаршилиги қўлланилади.

Ишлов бериладиган толали материалнинг электр қаршилиги қанчалик паст бўлса, унинг электрланиши ҳам паст бўлади ва заряд оқиш тезлиги шунчалик юқори бўлиши кўрсатилган [8, 9]. Шуни таъкидлаш керакки, алоҳида толаларнинг электр қаршилиги толалар массасининг қаршилигига қараганда камроқ амалий аҳамиятга эга, чунки иккинчи ҳолда контактлар толалар билан амалга оширилади. Бундан ташқари, толалар массасига

қаршилиқни ўлчаш учун, ишлов беришнинг ҳар қандай босқичида толалар материалдан фойдаланиш мумкинлиги таъкидланган [10, 11]. Бундан ташқари, ушбу синтетик толалар юқори механик қаршилиқ кўрсаткичига эга ва органик эритувчиларга реакция қилмайди. Унинг ўзига хос электр қаршилиғи 1 Ом дан 10 Ом гача, ундан юқорида бошқа барча моддалар таъсир қилмайди. Нитрон толалари об-ҳаво таъсирига чидамлили ва кучли кислоталарга нисбатан энг катта қаршилиқга эга. Улар гилам, мўйналар кийимлари ва филтёр материаллари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Кимёвий толалар табиий толалар аралашмаларида янги тўқимачилиқ маҳсулотларини ишлаб чиқаришда кенг қўлланилиши туфайли уларнинг сифати ва ташқи кўринишини сезиларли даражада яхшиланиши [13, 14] ишларда таъкидланган. Синтетик толаларни қайта ишлаш жараёнида электрланиш туфайли пилта шаклланиш каналида гофировкалана бошлаши таъкидлаб ўтилган. Шунинг таъкидлаш керакки, пилтадаги толалар яхшироқ боғланганлиги сабабли, электростатик заряд зичлигида кузатилади [12, 13, 14]. Синтетик толаларни қайта ишлашда асосан тараш машиналари ишчи органлари тезлиги ошиши ва узлуксиз тараш жараёнида синтетик толалар сиртга илашиши натижасида пилта нотекислиги кўпайиши, уни камайтириш учун эса, синтетик толаларни эмульсия билан ишлов бериб пилта текис ва ип йиғириш жараёнида ҳосил бўладиган муоммоларни камайтириш мақсадида нитрон толаларини турли хил препаратлар қўллаб тайёрланган эмульсиялардан фойдаланиб анча самарали натижаларга эришилган [15, 16].

Экспериментал татқиқотлар. Юқорида таъкидланганидек яратилган эмульсияловчи қурилмада синтетик толалардан нитрон ҳамда полиэфир толалари тайёрланган лаурил спирти ва ДС-10 синтанолли таркибли эмульсияси билан қутбланган майдондан ўтказилгандан сўнг ишлов берилди. Эмульсияланган толалардан лаборатория шоритида ип намуналари олинди ва уларнинг физик-механик хосса кўрсаткичлари ўрганилди. Таҷрибалар эмульсияловчи қурилмада қутбланган майдон кучланиши 70 вольтдан 130 вольтгача, зарядланган майдон ҳосил қилувчи электродлар орасидаги масофа 70 мм дан 140 мм гача ва эмульсия таркиби 8 % дан 14 % гача ўзгартирилиб, уч такрорликда амалга оширилди. Эмульсияланган толалар 24 соат давомида “тиндирилди” ва кейин эмульсияланган нитрон толаси пахта толасига 20, 30, 40 ва 50 % улушларда қўшилиб, аралашманинг кичик намуналари тайёрланди. Аралашма намуналари ТТЕСИ нинг “Йиғириш технологияси” кафедраси лабораториясидаги ДК-903 шляпкили тараш машинасининг таъминловчи бункерига бирин-кетин юкланиб, таралган пилта ишлаб чиқарилди. Олинган таралган пилта намуналари HSR-1000 пилталаш машинаси, ZINSER 668 пиликлаш машинаси ва ZINSER 350 ҳалқали йиғириш машиналаридан ўтказилиб, тўрт хил вариантда ип намуналари олинди.

Шунинг таъкидлаш керакки, эмульсияланган пахта-нитрон аралашмасини қайта ишлашда айрим вариантларда турли қийинчиликларга дуч келинди. Эмульсияланган толалардан олинган ипнинг ташқи толалари ҳурпайиши (тукдорлиги) эмульсияланмаган нитрон-пахта аралашмасидан олинган ип тукдорлигидан сезиларли даражада камлиги кўзга ташланди. Бу ҳолат сўзсиз синтетик тола - нитроннинг статик зарядланиши билан изоҳланади. Эмульсияланган нитрон кам статик зарядланганлиги натижасида ипнинг тукдорлиги пасайган, деб тахмин қилиш мумкин. Қутбланган зарядланиш майдони кучланишининг ҳар хил қийматларида зарядлаб, кейин эмульсиянинг юқорида келтирилган янги таркибида қайта ишланган нитрон толаларини пахта толаси билан аралаштириб олинган аралаш ипнинг хосса кўрсаткичлари 1-жадвалда жамланган. Жадвал кўрсаткичларининг таҳлилидан кўриниб турибдики, максимал узиш кучи кучланишининг 110 вольтлигида олинган ип намунасида тўғри келади. Солиштирма узиш кучи бўйича нотекислиги эса минимал даражада бўлиши (7,4 %) бу кўрсаткич бўйича экстремум мавжудлигини кўрсатади. Узайиш ва у бўйича нотекислик бошқа вариантлардан кескин фарқ қилмайди. Кўриниб турибдики, кучланиш катталаниши билан Устер бўйича нотекислик пасайиб, 13,2 % ни ташкил этади. Ушбу кўрсаткич сифат категориясининг биринчи синфидан, яъни 5 % ли синфидан яхшироқлиги

кўришиб турибди. Мазкур кўрсаткич барча вариантларда 25 % ли синфидан устундир, чунки меъёрга 17% ни ташкил этади. Ипнинг нуқсонлари ҳисобланувчи 50 % ли ингичкалиги ва йўғонлиги ҳамда 1000 м га тўғри келувчи неслар сони ҳам қутбланган майдон кучланиши ортиши билан пасаяди. Шундай қилиб, қутбланган майдон кучланишининг ошиши аралаш ипнинг нотекислик кўрсаткичларини бир неча марта яхшилади ва нуқсонларини камайтиради.

1-жадвал

Пахта-нитрон аралаш ип хосса кўрсаткичларининг қутбланган заряд майдони кучланишига боғлиқлиги

№	Кучланиш	Чизиқий зичлиги,	Устер бўйича нотекислик, %		Солиштирма узулиш кучи, Rkm		Узулиш узайиши,		Узиш иши,		Ингичкалиги	Йўғонлиги	Нес
	Вольт, V	Текс	U %	CV %	cN/текс	CV %	%	CV %	N.cm	CV %	-50%	50%	200%
1	70	20,3	15	19	12,1	8,7	5,2	8,4	2,9	16,6	102	786	280
2	90	19,6	15,2	12,4	11,8	8,4	4,9	6	3,5	13,1	117,5	808	320
3	110	19,6	13,5	17,6	12,8	7,4	5,6	6,2	3,7	13	26,2	470	102
4	130	20,4	13,2	16,8	12,4	8,3	5,6	7	3,6	14,4	27,5	38,6	80

Кўшимча шуни таъкидлаш мумкинки, илгари [15, 16] ларда ўтказилган тадқиқот натижаларига қараганда кўрсаткичлар яхшиланган. Бундан ташқари пахта ва нитрон толалари аралашмаси таралаётганда тараш машинаси бункерида тола сиртларга ёпишиб қолиши ва эзувчи валиклардан чиқаётган тарандида нитрон толаларининг юмалаб йиғилиб қолиш ҳолатлари кузатилмади. Бу эса ипнинг сифатига таъсир кўрсатадиган асосий технологик омиллардан ҳисобланади.

Маълумки, чўзиш ва кўшиш жараёнлари пилталаш машиналарида амалга оширилади. Пилталаш машиналарининг асосий вазифаси маҳсулотни чўзиб ингичкалаштириш, толаларни тўғрилаб бир-бирига параллеллаштириш. Синтетик ва пахта толалари аралашмасини қайта ишлашда бир неча ўтимлардан ўтиб тарашга келганда муоммолар пайдо бўлади, айниқса нитрон толали аралашмаларда, чунки нитрон толалари статик зарядланиши маълум [17, 18, 19]. Бунинг асоси шундаки, нитрон толасининг сув шимувчанлиги атиги 2% ни ташкил қилади. Шунинг учун нитрон толаларига қутбланган электр майдонидан ўтказмай эмульсияланган нитрон толаларининг тарашда статик

зарядланиб, уларнинг бир қисми тараш машинаси бункери ҳамда бошқа қисмларида қолиб кетиши натижасида чиқаётган пилта нотекис ва юзасида эса непслар пайдо бўлиши кузатилган. Шунингдек, пилталаш машинасида пилта таъминловчи столча сиртида сирпаниб узатувчи жуфтлик орқали чўзиш асбобида чўзилиб юпқалашган маҳсулот зичлагич тиркишига йўналтирилиб, пилтага айлангач, яссиловчи валиклардан йўналтирувчи канал орқали ўтиб, пилта тахлагич валиклари ёрдамида тортиб олинади ва тазга тахланади. Кўриниб турибдики, пилталаш машинасида ҳам ишқаланиш жадал содир бўлишига қарамай тажрибавий толалардан шаклланаётга ярим маҳсулотлар ҳам ортиқча зарядланмай ип хоссасига салбий таъсир кўрсатмай, эмульсиялашнинг такомиллашган усулининг ижобий таъсири намоён бўлади. Бундан фарқли ўлароқ кутбланган электр майдонида толаларни эмульсиялаш натижасида ип хоссаларига юқорида таъкидланганидек, зарядловчи электродлар орасидаги масофа таъсир қилади. Ипнинг хосса кўрсаткичлари ўзгариши зарядловчи курилмани 100в лигида ўрганилиб натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Пахта-нитрон аралаш ип хосса кўрсаткичларининг зарядловчи электродлар орасидаги масофага боғлиқлиги

№	Баландлик	Чизиқий зичлиги	Устер бўйича нотекислик, %		Солиштира узулиш кучи Rkm		Узулишдаги узайиш		Узиш кучи		Ингичкалиги	Йўғонлиги	Непс
	Н, мм	Текс	U %	CV %	cN/tek	CV %	%	CV %	N.cm	CV %	-50%	50%	200%
1	80	20,4	13	16,6	12,5	8,3	5,8	5,6	4,5	12,6	25,8	417	26,2
2	100	20,2	11,6	14,7	13	6,8	6,5	6,8	5,6	13,5	25,0	143,7	22,5
3	120	19,6	15,5	19,9	9,7	7,9	4,6	7,1	1,8	13,9	151,8	927	502
4	140	19,8	14,8	18,9	11,2	8,6	4,7	8,2	2,5	16,1	98,3	820,8	319,1

Юқоридаги жадвал кўрсаткичларини қиёслаб ўрганиш натижасида ип хосса кўрсаткичларининг ўзгариши маълум бўлмоқда. Кутбланган электр майдони электродлар орасидаги масофа 80 мм дан 140 мм гача ўзгарганда ипнинг барча хоссалари бир хилда ўзгармаслиги кўриниб турибди. Масофанинг ортиши билан Устер бўйича нотекислик дастлаб 11,6 % гача камаяди, сўнгра яна 15,5 гача ошади. Бу ерда ҳам экстремум, яъни энг паст кўрсаткич мавжудлиги исботланди. Шуниси диққатга сазоворки, солиштира узиш кучининг максимал қиймати айнан энг паст нотекисликга тўғри келади. Бу кам кузатиладиган ҳолат бўлиб, толаларни эмульсиялашни кутбланган майдонда амалга ошириш билан боғлиқлиги бўлиши керак. Бунинг исботлаш учун қўшимча тажрибалар, масалан, жараёни математик режалаштириш экспериментларини ўтказиш асосида параметрларни оптималлаш лозим. Масофа 100 мм дан ошганда ипнинг барча

кўрсаткичлари ёмонлашиши кўриниб турибди. Шундай қилиб, мазкур омилнинг ўзгариш интервали 100-110 ммдан ошмаслиги лозим.

Толаларни эмульсиялашда таъсир этувчи яна бир омил эмульсия концентрати ҳисобланади. Одатда эмульсиянинг 10 % ли концентрати қўлланилади. Қутбланган майдонда зарядланган кимёвий толаларни бироз ошикроқ концентратли эритмада эмульсиялаш мақсадида 8 % - 12 % ли эмульсиянинг ип хоссаларига таъсири ўрганилди. Бунинг учун эмульсия концентрати корхона шароитида, ишлаб чиқариш лабораториясида тайёрланди. Олдиндан тайёрланган турли концентратли эмульсиялар бирин кетин зарядланган майдондан чиқаётган кимёвий тола-нитронга пуркагич ёрдамида сепилди. Барча вариантлар бўйича эмульсиялаш тугаганидан сўнг толалардан аралаш ип намуналари йиғириб олинди. Шуни таъкидлаш керакки, эмульсиянинг 8% ли концентратида тараш жараёни ёмонлашганлиги учун тажриба учун қабул қилинмади. Шундай қилиб, эмульсиянинг 10 ва 12 % ли концентратларида тажрибалар ўтказилиб, ип намуналари олинди. Ип намуналарининг физик-механик хосса кўрсаткичлари аниқланиб, тажриба натижалари 3-жадвалда жамланди.

3-жадвал

**Аралаш ип хосса кўрсаткичларининг эмульсия концентратига
боғлиқлиги**

№	Эмульсия миқдори	Чизиқий зичлиги	Устер бўйича нотекислик, %		Солиштира узулиш кучи Rkm		Узулишдаги узайиш		Узиш кучи		Ингичкалиги	Йўғонлиги	Непс
	%	Текс	U %	CV %	cN/tek	CV %	%	CV %	N.cm	CV %	-50%	50%	200%
1	10	19,8	13,6	17,4	11,9	12,4	5,7	10,6	4,1	20,3	37,5	487	92
2	12	20,3	14,6	18,5	11,4	10,8	5,1	9,3	3,7	19	74	730	236

Жадвал таҳлилидан эмульсия таъсири бироз бўлса-да сезилмоқда. Масалан, эмульсия концентрати ошиши билан ипнинг солиштира узиш кучи 11,9 дан 11,4 сН/тексгача пасайган. Устер бўйича нотекислиги эса 17,4 дан 18,5 гача ошган. Демак, эмульсия ҳам ип хосса кўрсаткичларига таъсир кўрсатади. Шуни инобатга олиб, келаси тажрибаларда эмульсия концентрати 10 % дан 12 % гача ўзгартириш мумкинлиги аниқланди.

Хулоса: Қутбланган электр майдонида кимёвий тола - нитронни зарядлаб, уни эмульсиялаш натижасида олинган аралаш ип намуналарининг хоссаларини ўрганиш асосида такомиллашган эмульсиялаш қурилмаси параметрларидан электр майдони кучланиши ва майдон ҳосил қилувчи электродлар орасидаги масофа ҳамда эмульсия концентрати таъсир этиши аниқланди ҳамда қурилма ишини оптималлашга зарур омилларнинг вариация интерваллари аниқланди.

Reference

1. Biznes-plan "Organicheskiy sintez i volokno nitron" Navoi. 2004 g.
2. L.O.Maksudov, O.O.Rajabov, M.SH.Xoliyarov, Daslabki tarash zonasida tolalarga havo qarshiligini tahlil qilish// TTILP, 2013 g.
3. Y.Stepanova "Izucheniye svoystv xlopkonitronovoy pryaji novogo assortimenta" magistrskaya dissertatsiya// Tashkent. 2005 g.
4. Juravleva I.I., Akopyan V.A. Visokomolekulyarniye soyedineni. Chast VI. Sinteticheskiye polimeri: uchebnoye posobiye / Samara: Izdatelstvo «Samarskiy universitet»,2014. 528 s.
5. Kukin G.N., Solovev A.N., Koblyakov A.A. Tekstilnoye materialovedeniye. M.: Legprombitizdat. 1989 g. – 352 s.
6. Nabieva I., Ergashev K. Deing of a blended knit made of cotton and modified Nitron fibre. Fibre Chemistry. Sep 2009, Vol. 41 Issue 5, p. 317-320
7. Elektronniy resurs:<https://neftegaz.ru/analysis/companies/328604-khimi-cheskie-volokna-na-mirovom-rynke-v-2015-goda-chast-2/>
8. Geller B.E. Poliakrilonitrilniye volokna. Perspektivi razvitiya proizvodstva. Obzor. // Xim. volokna. - 2002. - № 3. - s. 3-11
9. Perepyolkin K. YE. Sovremenniy ximicheskiye volokna i perspektivi ix primeneniya v tekstilnoy promishlennosti. Ros. xim. j. (J. Ros. xim. ob-va im. D.I. Mendeleyeva)// 2002, t. XLVI, № 1
10. Berkovich A.K. i dr. Sintez polimerov na osnove akrilonitrila. Texnologiya polucheniya PAN i uglerodnix volokon. Moskva// MGU imeni M. V. Lomonosova, 2010. – 63 s.
11. Deng B., Cai R., Yu Y., Jiang H. et.al. Laundering durability of superhydrophobic cotton fabric// Adv Mater 2010; 48 (22): r. 5473-5477.
12. O.X.Eshqobilov. Mashinasozlik kompozitsion polimer materiallarning antifriksion xossalari o'rganish uchun metodika va qurilmani va ular asosida tolali massa (paxta misolida) ta'sirida ishlaydigan qoplamalarni olish texnologiyasini ishlab chiqish. Dissertatsiya tex., fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) // Toshkent. 2018 y.
13. Balashova T.D., Bulusheva N.YE. i dr. Kratkiy kurs ximicheskoy texnologii voloknistix materialov. 1984 g.
14. Elektron resurs: <http://hozr.org/sintetik-tolalar.html>.
15. Kogan A.G., Skobova N.V. Texnologiya i oborudovaniye dlya proizvodstva rovnitsi i pryaji: uchebnoye posobiye // Vitebsk: UO «VGTU», 2009. - 240 s.
16. O.O.Rajabov "Teoreticheskiye i prakticheskiye osnovi pryadeniya volokon s xlopkonitronovoy smesyu" Dis. na soisk. uchen. stepeni (PhD) // Toshkent. 2019 g.
17. Rajapov O.O., Gafurov K.G., Arabov J. Usloviya polucheniya ravnomernoy smesi iz xlopko-nitronovogo volokna s minimalnoy neravnomernostyu smeshivaniya // Universum: texniceskiye nauki : elektron. nauchn. jurn. 2020. 11(80)
18. Pavlov Y.V. i dr. Laboratorniy praktikum po pryadeniyu xlopka i ximicheskix volokon: uchebnoye posobiye. Ivanovo: IGTA,2006.
19. Arabov, J.; G'ofurov, Q.; and Rajapov, O. (2020) "The effect of emulsification of chemical fiber on the properties of yarn," Textile Journal of Uzbekistan: Vol. 9 : No. 1, Article 9.

ҚИЙҚИМ ВА ЛАХТАКНИ РЕГЕНЕРАЦИЯЛАШДА ТОЛАВИЙ ҚАТЛАМ НОТЕКИСЛИГИНИ ПАСАЙТИРИШ

¹М. Шамуратов, ²Ж.К.Ғафуров, ¹Қ. Ғафуров, ³Х.Т.Бобожонов

¹Tashkent Institute of Textile and Light Industr., ²Jizzakh Polytechnic Institute,

³Namangan Institute of Engineering Technology

Аннотация. Мақолада тўқимачилик толаларидан ип ишлаб чиқаришда йигириш усуллари ва хомашёдан қатъий назар толали қатлам ҳосил қилиниши учун кўпинча қўлланиладиган махсус қурилма-тўрли ёки перфобарабан иши таҳлил қилинган. Перфобарабан конструкцияси бўйича муштаҳамроқ бўлгани учун титиш-тозалаш машиналарида, хусусан, қийқим ва лахтаклардан тола тикловчи ускуналарда бир неча бор такрорланиб, кетма-кет қўлланилади. Перфобарабаннинг сиртида шаклланидиган тола қатлами кўп жиҳатдан сўрувчи ҳаво босимининг барабан бўйлаб тақсимланишига боғлиқ. Ҳар бир ўтим перфобарабани сиртида титилган толалардан аэродинамик усулда толалар қатлами шаклланиб, кейинги титувчи барабаннинг таъминловчи жуфтлиги қисқичига узатилади. Одатда перфобарабаннинг ён томонларидан ҳаво сўрилиши натижасида барабан ўқи бўйлаб қалинлиги ўзгарувчан, яъни четлари қалин, ўртаси эса юнқароқ қатлам шаклланади. Саваши машиналарида ўрнатилган тўрли барабанлар сиртида толавий бўлакчалар юнқа жойларга сўрилади ва қатлам текисланиши таъкидланган. Толалар барабаннинг сиртида қатлам бўлиб жойлашишини ўрганиш мақсадида барабан ўқи бўйлаб ҳаво босими ўлчанди. Шунини таъкидлаш керакки, ҳавонинг сўрилиши гипербалоиднинг бўйлама кесими кўринишида бўлиши аниқланганлиги натижасида тола қатламини барабан ўқи бўйлаб ўлчамли ўзгарувчан тирқилиш орқали амалга ошириш тавсия этилган. Ҳаво оқимини сўриш гипербалоид кесими шаклидаги турли ўлчамли тирқилишлар орқали амалга оширилганда ҳаво босими барабан ўқи бўйлаб ўзгармаслиги тажрибада аниқланди. Шу йўл билан перфобарабан сиртида толавий қатлам қалинлиги бир хиллигига эришиш мумкинлиги амалда исботланди.

Калит сўзлар. Қийқим, лахтак, перфобарабан, тола қатлами, нотекислик, ҳаво босими.

Аннотация. В статье независимо от способа прядения и сырья анализируется работа специального устройства - сетчатого или перфорированного барабана, который используется для формирования равномерного волокнистого слоя для производства пряжи из текстильных волокон. Поскольку перфорированные барабаны имеют более прочную конструкцию, они многократно используются в разрыхлительно-трепальных, а также, в оборудовании для регенерации волокон из швейных выкоек и лоскута. Волокнистый слой, образующийся на поверхности перфобарабана, в значительной степени, зависит от распределения давления всасываемого воздуха вдоль барабана. На поверхности перфобарабана каждого перехода аэродинамически формируется слой из регенированных волокон, который передается в зажим питающей пары последующего разрыхляющего барабана. Как правило, в результате всасывания воздуха с двух торцов перфобарабана толщина формируемого волокнистого слоя на поверхности изменяется вдоль его оси, т. е. края слоя более толстые, а его середина образуется более тонкой. На поверхности перфобарабанов, установленных на трепальных машинах, клочки волокон присасываются к тонким участкам и происходит частичное выравнивание. Для изучения формирования волокнистого слоя на поверхности перфобарабана измерялось давление воздуха вдоль оси барабана. Следует отметить, что давление всасываемого воздуха изменяется в форме сечения гипербалоида, из-за чего рекомендуется формировать волокнистый слой всасыванием воздуха через щель, имеющую форму сечения

гипербалоида. Экспериментально установлено, что давление воздуха вдоль оси барабана при его всасывании через щель, имеющая форму сечения гипербалоида не изменяется. Таким образом, на практике доказано, что можно достичь равномерность толщины волокнистого слоя на поверхности перфобарабана.

Ключевые слова. Выкройки, лоскут, перфобарабан, слой волокна, неровнота, давление воздуха.

Abstract. The article, regardless of the spinning method and raw materials, analyzes the operation of a special device - a mesh or perforated drum, which is used to form a uniform fibrous layer in the production of yarn from textile fibers. Since the perforated drums are more durable, they are reused in scutcher and in equipment for the regeneration of fibers from sewing patterns and flaps. The fibrous layer formed on the surface of the drum is largely dependent on the pressure distribution of the intake air along the drum. On the surface of the perforated drum of each transition, a layer of regenerated fibers is aerodynamically formed, which is transferred to the clamp of the feed pair of the subsequent loosening drum. As a rule, as a result of air suction from the two ends of the perforated drum, the thickness of the formed fibrous layer changes along its axis, i.e., the edges of the layer are thicker, and its middle is thinner. On the surface of perforated drums installed on scutchers, scraps of fibers stick to thin areas and partial alignment occurs. To study the formation of a fibrous layer on the surface of the perforated drum, the air pressure was measured along its drum axis. It should be noted that the suction air pressure changes in the form of a hyperbaloid section, which is why it is recommended to form a fibrous layer by sucking air through a slot in the form of a hyperbaloid section. It has been experimentally established that the air pressure along the axis of the drum does not change when it is sucked through a slot in the form of a hyperbaloid section. Thus, in practice, it has been proven that it is possible to achieve uniform thickness of the fibrous layer on the surface of the perforated drum.

Key words. Patterns, flap, perforated drum, fiber layer, unevenness, air pressure.

Кириш. Тўқимачилик саноати тараққиётига Ўзбекистонда катта эътибор берилмоқда [1-4]. Маҳаллий хомашёни тўла-тўқис республикада қайта ишлаб тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмининг ошиши, сўзсиз, тўқимачилик саноати ва тикувчиликда толали чиқиндиларнинг ортишига олиб келади. Натижада тўқимачилик хомашёси резервлари кенгайиб, уларни қайта ишлаш ва бозори чаққон, инновацион тайёр маҳсулотлар яратиш муаммосини ечиш тақозо этилади. Шундай масалалардан бири тикувчилик қийқимлари ва лахтакларни қайта ишлаб, улардан тола тиклаш ҳисобланади. Шунинг учун сўнгги пайтларда тикувчилик қийқимлари, лахтаклар ва чиқиндилардан тола тиклаш ҳамда улардан тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш масалаларига катта эътибор берилмоқда. Мазкур тадқиқотларда қийқим ва лахтак ҳамда тўқимачилик чиқиндиларидан тола тиклаб, маҳсулот ишлаб чиқариш масалалари кўрилган [5-25]. Мазкур тадқиқотларда чиқиндилардан тола тиклаш (регенерациялаш) технологияси таҳлил этилиб, режурстежамкор техника ва технология [5] ишда ўзлаштирилган бўлса, тўқимачилик чиқиндиларидан тикланган толаларни лавсан толаси билан аралаштириб, трикотаж матоси олиш [6] ишда батафсил кўриб чиқилган ва тегишли тавсиялар ишлаб чиқилган. Жун толасини қайта ишлаш саноатида ажраладиган чиқиндиларни регенерациялаб, олинган толалардан фойдаланиш технологиясининг самарадорлигини ошириш [7] ишда ўрганилган. Чигал ип ва лахтакдан тикланган толалар олиш технологияси самарадорлигини оширишга бағишланган тадқиқот ишлари асосан кескичлар бўйича таклиф этилган [9]. Мазкур ишлар юқори савияда бажарилган номзодлик ва докторлик диссертациялари бўлиб, технология таҳлили асосида янги конструкциялар яратилган. Улар асосан янги машиналар конструкциялари ва технологияни такомиллаштиришга қаратилган бўлиб, тикланадиган тола таркиби ҳамда хоссаларини яхшилашни деярли четлаб ўтади. Кескичларни такомиллаштириш [9] да батафсил ўрганилган, лекин толалар тикланганда титилмай қолган иплар таркиби ва ҳажми ўрганилмаган. Тикланган тола

таркибини яхшилаш бўйича ҳеч қандай тадқиқотлар ўтказилмаган. Шунини таъкидлаш керакки, мазкур таъкидланган қурилмалар асосан таъминловчи цилиндрлар орасида қисилган қийқимларни юлиб титувчи, арра тишли ёки игна тишли гарнитуралар билан қопланган барабанлар ва уларга узатиладиган таъминловчи қатламни шакллантирувчи турли ёхуд перфобарабанлардан ташкил топган [15-25]. Мазкур перфобарабанларнинг ишлаш принципи барабан ички қисмининг икки ён томонидан ҳаво вентилятор ёрдамида сўрилганда, толаларнинг барабаннинг тешикли сиртига жойлашиб қолишига асосланган. Кескичларнинг таснифи ва тузулиши яхши ёритилган, лекин уларнинг камчиликлари атрофлича баён этилмаган. Ишнинг мақсади қийқим ва лахтаклардан тикланадиган толаларнинг хосса кўрсаткичларини яхшилашдан иборат. Мақсадга эришиш учун айрим масалалар ўрганилди.

Назарий қисм. Лахтак кесилганда мато қийқимлари тасма-тасма бўлиши салбий ходиса ҳисобланади, чунки тасманинг бўйлама иплари кўндаланг ипларидек титилмай қолдиқ ип нуқсонини кўпайтиради. Шунингдек таъминловчи қатламда кўндаланг жойлашиб қолган тасма кўринишидаги қийқимлар кесилмай ўтиб, мазкур нуқсон пайдо бўлиш эҳтимоли мавжуд. Ушбу мулоҳазалар юқорида келтирилган тадқиқот ишларида келтирилмайди. Ушбу нуқсонни бартараф этиш учун қийқим ва лахтак аралашмали таъминловчи қатламни ҳам бўйлама, ҳам кўндаланг йўналишида кесиш керак. Шу жараён амалга оширилса, ҳосил бўлувчи қийқимлар ўлчамлари бўйича нотекислиги кескин пасаяди ва титилмаган ип қолдиқлари сони камайиб, регенерация самарадорлиги ошади. Шунини таъкидлаш керакки, иккита бир-бирига перпендикуляр йўналишда ишловчи лазер кескичли қурилмалар мавжуд, лекин улар қимматбаҳо қурилмалар ҳисобланиб, чиқинди материалларни қайта ишлашда тавсия этилмайди. Шунинг учун юқори самарадорликка эга қийқим ва лахтакларни майдаловчи кескич конструкцияларини яратиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Кескичлар ёрдамида майдаланган қийқим ва лахтак бўлакчалари тола тикловчи машиналарга узатилади. Перфобарабаннинг сиртида шаклланадиган тола қатлами кўп жиҳатдан сўрувчи ҳавонинг барабан бўйлаб тақсимланишига боғлиқ. Барабан ичидан ҳаво сўрилганда унинг икки четида ҳаво каттароқ босим кучи юқори, ўртасига қараб эса ҳавонинг босим кучи пасайиб бориши кузатилади. Саваш машиналарида ўрнатилган турли барабанлар сиртида толавий бўлакчалар юпқа жойларга сўрилади ва қатлам текисланиши таъкидланган. Қийқим ва лахтаклардан тола тиклашда мазкур жараён, яъни толаларнинг ёки айрим мато бўлакчаларининг перфобарабан сиртида жойлашиши қандай амалга ошириш тўғрисидаги маълумотлар адабиётларда учрамайди. Шунингдек, толавий қатлам қалинлигининг кўндаланг йўналишида ўлчамлари бўйича ҳам маълумотлар учрамайди. Шаклланган холстнинг структуравий нотекислиги холстомерда ёруғлик фонида қалинлигини кўриб баҳоланган. Шунини таъкидлаш керакки, қатлам қалинлиги ҳеч вақт бир хил бўлмаган. Қийқимлардан тола тиклаш жараёни холст қатламини қабул барабани билан тарашдан кескин фарқ қилади, чунки таъминловчи толавий қатлам ҳар хил. Қийқимларни титишда каттароқ куч сарфланиши натижасида катта кучда сиқилган қийқим ип ва толаларга ажралса, бироз бўлса-да, камроқ сиқилган қийқим ипга ҳам ажралмай қисқичда сирғалиб, бутунлигича ҳам чиқиши мумкин. Шунинг учун Хитой регенираторида камида еттита перфобарабан ва шунча титувчи барабан қўлланилиши бежиз эмас. Мазкур регенираторнинг афзаллиги шундаки, титилмаган қийқим парчалари ҳамда қолдиқ иплар қайта – қайта ишланиб, тикланган тола сифати яхшиланади, тола чиқиши ортади. Камчилиги толалар узунликлари қисқариб, йиғирувчанлиги пасаяди. Ларош (Франция) регениратори камида иккита секциядан, Балкан (Туркия) регениратори эса учта секциядан иборат. Шунингдек секциялар сони ошириш маҳсулот таннархига, сўзсиз, таъсир этади. Регенираторлар конструкцияларидан қатъий назар уларнинг ишлаш принципи бир хиллигича қолади. Регенираторнинг ишлаш самарадорлигини ошириш мақсадида перфобарабан сиртида ҳаво босими ўзгаришига асосланиб, ўзгармас ҳаво босимида

ишловчи перфобарабан конструкцияси яратилди.

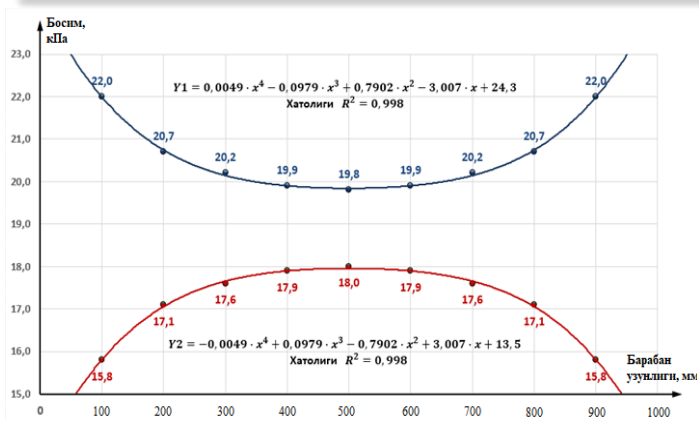
Экспериментал қисм. Сиртида сўрувчи ҳаво босимининг ўзгаришини аниқлаш бўйича тажрибалар ҳаракатсиз турган перфобарабанда амалга оширилди. Ҳавонинг босими Temsan (Туркия) русумли барометрда кПа да аниқланди. Бунинг учун барабаннинг перфорацияланган қисми 900 мм нинг ҳар 100 мм да ўлчаш ўнта такрорликда амалга оширилиб, 1-расмда кўрсатилган натижа олинди.



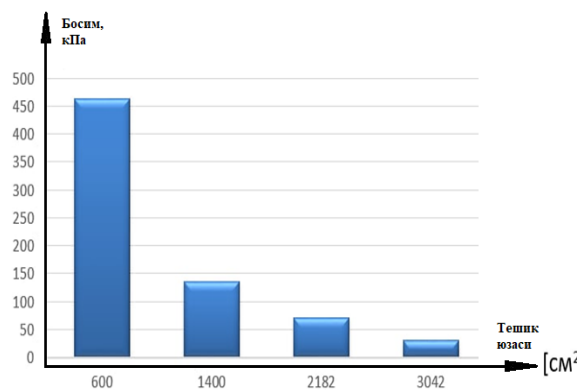
1-расм. Перфобарабан сиртида сўрувчи ҳаво босимининг ўзгариши

Кўриниб турибдики, сўрувчи ҳаво босими перфобарабан бўйлаб, ўзгарувчан, хусусан, икки четида босим баланд, ўртасида эса энг паст. Шунинг учун хулоса қилиш мумкинки, тола қатлами барабаннинг икки четида қалинроқ, ўртасига қараб эса юқалашиб боради. Катта тезликда ишлайдиган ускунада қатлам қалинлиги барабан бўйлаб тола билан бир хил қопланишга улгурмайди. Паст унумдорликда ишловчи машиналарда перфобарабан сиртида толавий қатламнинг текисланиши самаралироқ бўлиши мумкин, чунки жараён секин амалга ошади.

Толалар қалинлигининг бир хиллигини таъминлаш мақсадида барабан сиртида 1-расмдаги эгри чизиқ иккита симметрик чизиқларга ажратилиб (2-расм), четлари шу чизиқларга мослаб, қоплама билан беркитилди ва барабан ўқи бўйлаб ҳаво босими юқоридагидек ўлчанди. Шуни таъкидлаш керакки, ҳавонинг сўрилиши гиперболоиднинг бўйлама кесимини эслатувчи ва ўлчами ўзгарувчан тирқиш орқали амалга оширилди. Синов натижалари 3-расмда кўрсатилган бўлиб, перфобарабан сиртидаги тирқишларнинг жами юзаси (S) катталашган сари ҳаво босимининг пасайишини тажрибалар ўтказиб аниқланди. Шуни таъкидлаш керакки, энг катта ҳаво босими барабаннинг икки чеккасида, энг паст босим эса перфобарабан сиртидаги тешикларнинг барчаси мутлоқ очиқ бўлган ҳолатда бўлиши тажрибада аниқланган. Босимнинг ўзгариши бўйича олинган натижалар 2-расмда, ҳаво босимининг тирқиш катталигига боғлиқлиги 3-расмда кўрсатилган.

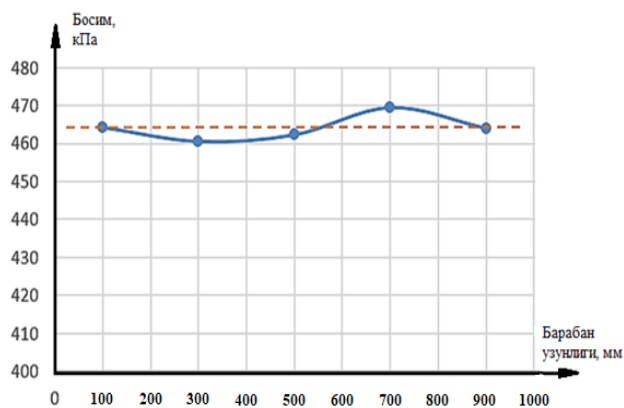


2-расм. Ҳаво босими ўзгарувчанлигининг симметрик чизиклари

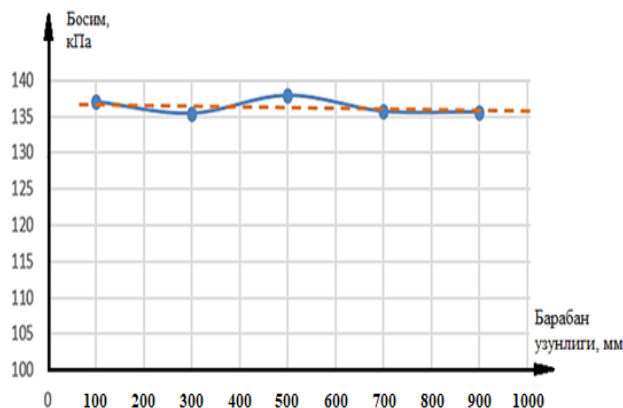


3-расм. Ҳаво босимининг тирқиш катталигига боғлиқлиги

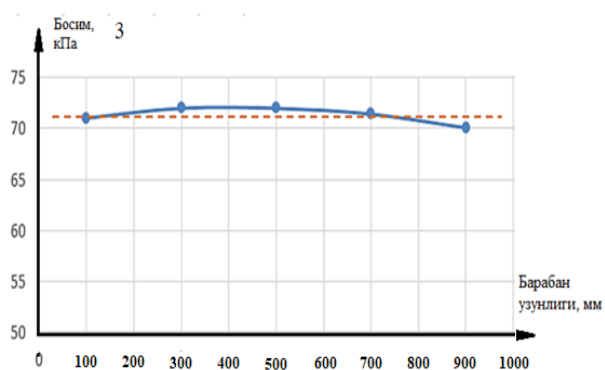
Ҳаво оқимини сўриш гиперболоид кесими шаклидаги турли ўлчамли тирқиш орқали амалга оширилганда ҳаво босими барабан ўқи бўйлаб ўзгармас бўлиши 4-расмда кўриниб турибди.



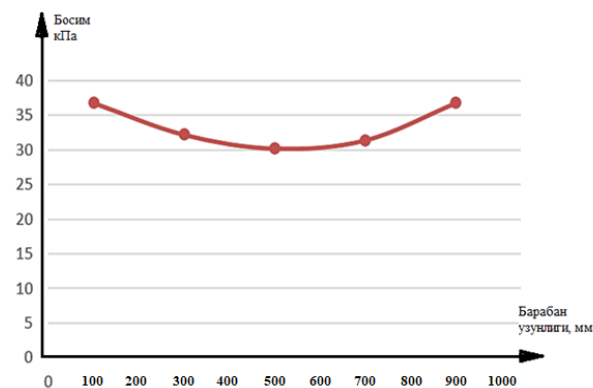
а



б



в

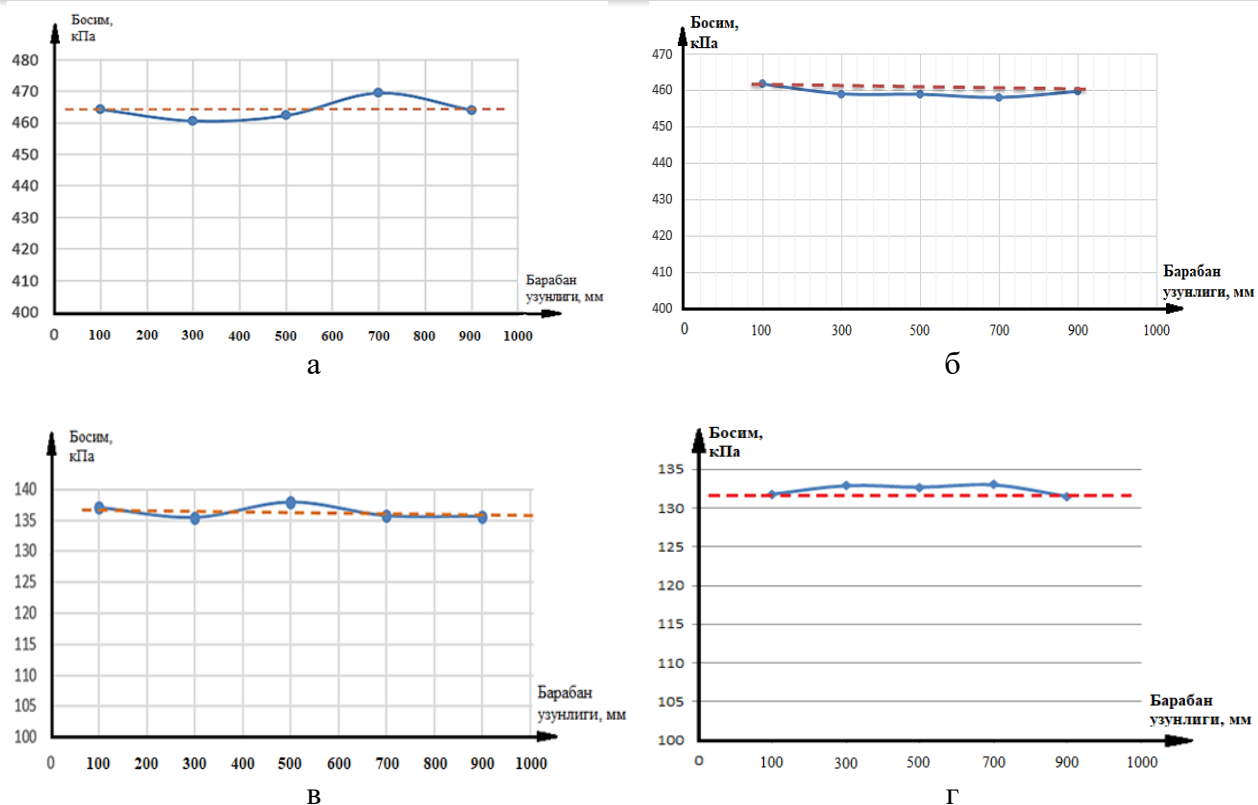


г

4-расм. Турли ўлчамли гиперболоидсимон (а, б, в) ва тўғри тўртбурчаксимон тирқиш орқали ҳаво сўрилганда унинг кПа даги босими

Мазкур тажрибаларнинг амалий апробациясини ўтказиш мақсадида перфобарабан конструкциясида ҳаво сўрилиш тирқишини бир томони эгри чизик иккинчи томони эса тўғри чизикдан иборат қилиб тажрибалар ўтказилди. Олинган босим ўзгариши натижалари

5-расмда келтирилган. Ундан кўриниб турибдики, икки хил шаклдаги тирқишда ҳаво босимини бир хил ҳолатда ва бир хил катталиқда таъминлаш мумкин.



5-расм. Икки хил шаклдаги тирқишда ҳаво босимининг ўзгариши
а, в- гиперболоид шаклда; б, г- эгри ва тўғри чизиклар орасидаги тирқиш

Натижалар таҳлили. Перфобарабаннинг юзасидаги босим ўқ бўйлаб ўзгарувчан бўлиб, унинг сиртида шаклланидиган толавий қатлам қалинлигининг ўзгарувчанлигига олиб келади. Кўндаланг кесими нотекис толавий қатлам зичлиги ҳам ўзгарувчан бўлади. Натижада қатламдан осилиб турувчи тутамдаги толалар ёки тикувчилик қийқимлари сони ҳам ўзгарувчанлиги учун тутам ҳар хил титилади. Қатламнинг икки четида қийқим зичлиги катта бўлганлиги учун қийқим ипларга, ип эса толаларга титилиш самараси юқорироқ қатлам кўндаланг кесимининг ўртасида эса самара пастроқ бўлади, яъни титилиш паст бўлиб қийқим, ип бўтунлай сирғалиб чиқиб, титилмай қолади. Юқорида келтирилган расмларда кўрсатилган узлуксиз чизиклар ҳаво босими тажрибавий катталигининг чизиклари, пунктир чизиклар эса босим катталигининг назарий чизиклари бўлиб, горизонтал чизик бўйлаб йўналганлиги ҳаво босими ўзгармаслигини кўрсатади. Шунини таъкидлаш керакки, назарий ва тажрибавий чизиклар орасидаги фарқ 1,5 % дан ошмаганлиги натижасида ҳаво босимининг ўзгармаслигини таъминлаш туфайли перфобарабан сиртида толавий қатлам қалинлиги бир хиллигига эришиш мумкинлиги кўриниб турибди. Ҳаво босимининг таъсири тирқиш шаклидан қатъий назар юзанинг катталигига боғлиқ. Шунини текшириш мақсадида тирқишнинг бир томони тўғри, иккинчи томони эса эгри чизик бўлган шаклида ҳаво босимининг перфобарабан ўқи бўйлаб катталиклари аниқланди. Натижада ҳаво босимининг ўзгармаслиги, яъни бир хил катталикларда бўлиши амалда тасдиқланди. Ҳаво босимини қиёсий ўрганиш мақсадида тирқишнинг тўғри тўртбурчак шаклида сўрувчи ҳаво босими ўрганилди ва унинг перфобарабан ўқи бўйлаб ўзгарувчан бўлиши яна бир бор тасдиқланди. Бу ҳолда, яъни тирқиш тўғри тўртбурчак шаклида бўлиши барабаннинг икки четида ва ўртасида ҳаво босими орасидаги фарқ 23 % (37 кПа, 30 кПа) дан каттани ташкил этиши ва сиртда шаклланидиган толавий қатлам қалинлигининг ўзгарувчанлигига, демак, қалинлик бўйича нотекислик катталашшига ва ниҳоят қийқим ва иплар регенирацияси самарасининг пасайишига олиб келувчи салбий омилдир. 4- ва 5-расмларда келтирилган чизиклардан кўриниб турибдики, қийқим ва лахтакларни титишда ишлатиладиган ускуналардаги

перфобарабанлар сиртида шаклландиган тола қатлами қалинлиги бир хиллигига эришиш мумкин. Демак, қийқимларни ипларга, ипни эса толаларга ажратиб регенирациялашда технологик жараён самарадорлигини ошириш учун перфобарабаннинг сиртида ҳаво босимининг ўзгармаслигини таъминловчи ва янги конструкциясини яратиб эришиш мумкинлиги амалда исботланди.

Хулоса. Тикувчилик чиқиндилари ҳисобланган қийқим ва лахтақларни регенирациялаш самарасини орттириш мақсадида, толавий қатламни шакллантирувчи перфобарабан сиртида таъсир этувчи ҳаво оқими босими ўрганилди ва унинг катталиги барабан ўқи бўйлаб ўзгарувчан, яъни икки четида босим каттароқ, ўртада эса кичикроқлиги тажрибада аниқланди. Шаклландиган толавий қатлам қалинлигининг бир текислигига эришиш мақсадида перфобарабаннинг гипербалоид шаклидаги тирқиши юзасида толавий қатлам ҳосил қилиш тавсия этилди ва ҳаво босимининг ўзгармаслиги тажрибаларда аниқланиб, тегишли тавсиялар ишлаб чиқилди.

Reference

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2016 yil 26 dekabrda “2017-2019 yillarda to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini yanada rivojlantirish choratadbirlari dasturi to‘g‘risida”gi PQ-2687 – sonli qarori.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 14-dekabridagi PQ-5285 sonli to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida to‘g‘risidagi farmoni.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 12-fevral PQ-4186 sonli to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida raqobatbardosh mahsulotarni ishlab chiqarish hamda amalga oshirish hisobiga yuqori texnologiyalarni va yangi ish o‘rinlarini yaratish korxonalarini texnik va texnologik yangilash, ilg‘or “klaster” modelini joriy etish to‘g‘risidagi farmoni.
4. Mirziyoyev Shavkat Miromonovich, Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat‘iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz /Sh. M. Mirziyoev. – Toshkent: O‘zbekiston, 2017. - 592 b.
5. Frolova I. V., Razrabotka i promishlennoye osvoyeniye resursosberegayushey texnologii i texniki v proizvodstve tekstilnix materialov na osnove regenerirovannix volokon, doktorskaya dissertatsiya, M. 2000g
6. Cheberyak I. A., Razrabotka texnologii regeneratsii volokon xlopka iz tekstilnix otxodov i ix ispolzovaniye sovmestno s profilirovannim lavsanom v trikotajnix polotnax, kandidatskaya dissertatsiya, Ivanova, 2010
7. Shvidkiy S. P., Povisheniye effektivnosti texnologii regeneratsii sherstyanix otxodov putem primeneniya vlejno teplovoy obrabotki, kandidatskaya dissertatsiya, Kostroma 2013g.
8. SHamuratov M. T., Tikuvchilik qiyqimlaridan tola tiklash jarayonlariga ta’sir etuvchi omillarni tadqiq etish, magist dissertatsiyasi, Nukus 2014y.
9. Gorkova A.G., Povisheniye effektivnosti texnologii polucheniya regenerirovannix volokon iz putanki i loskuta, kandidatskaya dissertatsiya, Ivanovo 2009g.
10. M.SH.Xoliyarov, O.E.Panjiyev, SH.M.Shodiyeva, F.S.Sadikov. Tikuvchilik qiyqimlaridan tola tiklab, ulardan ip olish texnologiyasi. TO‘QIMACHILIK MUAMMOLARI (ISSN 2010-62-62), Ilmiy-texnikaviy jurnal, 2017, № 4, 35-40 bet.
11. SH.M.Shodiyeva, M.SH.Xoliyarov, Q.G‘.G‘afurov. Chimdib titish mashinasi ta’minlash moslamasi ishini optimallashtirish. TO‘QIMACHILIK MUAMMOLARI (ISSN 2010-62-62), Ilmiy-texnikaviy jurnal, 2019, № 2, 25-33 bet.
12. D.R.Anorboyev, SH.M.Shodiyeva, M.SH.Xoliyarov. Tikuvchilik qiyqimlarini chimdib titish mashinasining ta’minlash silindrlarini optimal aylanish chastotasini aniqlash. “O‘ZBEKISTON TO‘QIMACHILIK JURNALI”, Ilmiy-texnikaviy jurnal, 2021, №1, 92-96 bet.
13. M.Sh. Xoliyarov, D. Anorboyev, U. Gulbayev. Problems and prospects of recycling of textile industrial wastes // SCIENCE AND EDUCATION. (ISSN 2181-0842 VOLUME 2, ISSUE 11). - 2021. - P. 384-387.

14. Xoliyarov M.SH. Ikkilamchi xom ashyodan ip yigirish texnologiyasini takomillashtirish. Texnika fanlari nomzodi diss. – Toshkent, 2003 y.
15. Mashina dlya razvolokneniya tekstilnix otxodov firmi “Laroche” (Fransiya). Prospekt. – 1995g.
16. Mashina dlya razvolokneniya tekstilnix otxodov firmi “ROLLANDO MACCHINE TESSILI” (Italiya). Prospekt. – 1995g.
17. Sevostyanov A.G. i dr. Mexanicheskaya texnologiya tekstilnix materialov – M.: Legprombitizdat – 512s
18. Gorkova, A.G. Statisticheskiye zakoni vzaimodeystviya razrixlyayemogo materiala s zubyami pilchatogo barabana / A.G. Gorkova // Molodiye ucheniye — razvitiyu tekstilnoy i legkoy promishlennosti (POISK2008): sb. materialov mejvuz. nauch.-texn. konf. aspir. i stud. Chast 1. — Ivanovo: IGTA, 2008. - S. 6 - 8. A
19. Frolov, V.D. Ustroystvo dlya regeneratsii tekstilnix otxodov v vide nitey i pryaji / Frolov V.D., Frolova I.V., Saprikin D.N., Larionova M.D., Kabanov SM. Patent na izobreteniyе № 2146730, 2000.
20. Larionova M.D. Texnicheskiye usloviya regeneratsii volokon iz loskuta M.D. Larionova, V.D. Frolov // Izv. vuzov Texnologiya tekstilnoy promishlennosti.- 2000.- №1.- S. 64-65.
21. Frolova, I.V. Teoriya i praktika polucheniya i ispolzovaniya regenerirovannix volokon / I.V. Frolova. - M.: Komitet gosudarstvennoy statistiki. - 1999. - S. 237 - 240.
22. Cheberyak, I. A. Ustroystvo dlya regeneratsii tekstilnix otxodov / I. A. Cheberyak // Sovremenniyе naukoymkiye texnologii i perspektivniye materiali tekstilnoy i legkoy promishlennosti (Progress — 2008): sb-k mater. mejdunarod, nauch. — texn. konf; UIvanov..gos. tekst, akad.-Ivanovo, 2008; T.G.- G.25-27.
23. Cheberyak, I. A. Novoye ustroystvo dlya regeneratsii tekstilnix otxodov/ I; A. Cheberyak// Tekstil, XXI veka: sb-k.tez. dokl. vosmoy vserossiyskoy, nauch., stud; konf./MG TU. – M., 2009; - S. 43-44
24. Mukhtarov Jurabek Reyimberganovich, Ochilov Tulkin Ashurovich, Kholiyarov Musadilla Shodiyevich, Bolqiyev Sobirjon Kholnazarovich, Ismoilov Doniyor Abdulxamidovich. The Effect of Cleaning Equipment on the Amount of Defects and Waste in the Composition of Cotton Fiber // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET). - Volume 10, Issue 4, April 2021. - P. 3612-3615.
25. Ochilov Tulkin Ashurovich, Kholiyarov Musadilla Shodiyevich, Ortikov Oybek Akbaralievich, Sharipova Saodat Tolkunovna. Changes in the Cleaning Efficiency of Cotton from Small and Large Contaminants // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET). - Volume 10, Issue 3, March 2021. - P. 1880-1884.

UDK 677.025

INVESTIGATION OF NEW KNITTING STRUCTURES, THEIR PARAMETERS AND PROPERTIES ON FLAT KNITTING MACHINES

E.B. Kholboyev

Djizakh Polytechnical Institute

Annotatsiya. Bugungi kunda trikotaj to‘qimalari ichida tashqi ko‘rinishi bilan ajralib turadigan, naqsh samarasiga ega bo‘lgan trikotaj to‘qimalariga extiyoj yuqori. Ushbu ilmiy-tadqiqot ishida yassi fang to‘quv mashinasining texnologik imkoniyati o‘rganilib, interlok to‘qimasi asosida yangi aralash naqshli trikotaj to‘qimasi tuzilishlari yaratildi. Korxona sharoitida olingan trikotaj to‘qimalarining texnologik ko‘rsatkichlari va fizik-mexanik xususiyatlari o‘rganildi. Ko‘rsatkichlar va xususiyatlar eksperimental yo‘l bilan aniqlandi. Trikotaj to‘qimalarining eksperimental yo‘l bilan aniqlangan texnologik ko‘rsatkichlari matnda keltirilgan. Korxona sharoitida olingan trikotaj to‘qimalarining texnologik ko‘rsatkichlari va

fizik-mexanik xususiyatlari o'rganildi. Trikotaj namunalari barchasi 35/2 PAN iplaridan foydalanib, bitta mashinada bir xil korxona sharoitida ishlab chiqildi. Halqa qadami A (mm), halqa qatori balandligi V (mm), gorizontal bo'yicha zichlik P_G , vertikal bo'yicha zichlik P_V , halqa ipi uzunligi L (mm), yuza zichligi M_s , qalinlik M , hajm zichligi δ kabi texnologik ko'rsatkichlar eksperimental yo'l bilan aniqlanib, jadvalga kiritildi. To'qimalarning fizik-mexanik xususiyatlari taxlili natijalari shuni ko'rsatadiki, to'qima tarkibiga kiritilgan naqsh elementlari uni xususiyatlariga xam o'z ta'sirini ko'rsatadi. Barcha ko'rsatkichlarni eniga va bo'yiga ma'lum bir tomonga o'zgartirib u yoki bu xususiyatini kuchaytirishi yoki pasaytirishi mumkin. Bu holatdan maqsadli foydalanish to'qima turlarini qanday maqsadlarda qo'llanilishiga bog'liq. Shuning uchun bunday trikotaj to'qimalarini shakl saqlash xususiyati yuqori bo'lgan trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarish uchun ham tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar. *Yassi fang mashinasi, igna, halqa, press halqasi, tuzilish, texnologik ko'rsatkichlar, raqamli yozuv, xususiyatlar, eksperimental ish, en, uzunlik, zichlik, qalinlik.*

Abstract. There is a high demand for knitted fabrics that have a pattern effect, distinguished by their appearance within the knitted fabric. In this research work the technological potential of the flat knitting machine was studied and new knitted fabric structures based on interlock fabric were created. Technological parameters and physical and mechanical properties of knitted fabrics obtained at the enterprise were studied. Parameters and properties were determined experimentally. Technologically determined technological parameters of knitted fabrics are given in the text of article. All knitting patterns were developed under the same conditions in one machine using 35/2 PAN yarns. Technological parameters such as loop width A (mm), loop height B (mm), horizontal density P_g , vertical density P_v , loop length L (mm), surface density M_s , thickness M , volume density δ identified. The results of the analysis of the physical and mechanical properties of the fabric show that the pattern elements included in the fabric also affect its properties. Changing all the parameters in a certain direction in width and length can increase or decrease this or that feature. The intended use of this condition depends on the purpose for which the knitting structure type is used. Therefore, such knitted fabrics can also be recommended for the production of knitted products with high shape stability properties.

Key words. *Flat knitting machine, needle, loop, tuck loop, structure, technological parameters, notation, properties, experimental work, width, length, density, thickness.*

Аннотация. *Сегодня существует высокий спрос на трикотажные полотна с рисунчатый эффект, который отличается своим внешним видом среди трикотажных полотен. В данной научно-исследовательской работе изучен технологический потенциал плосковязальных машин и созданы новые структуры сложных переплетений трикотажа на основе интерлочного полотна. Изучены технологические параметры и физико-механические свойства трикотажных полотен, полученных в условиях предприятия. Экспериментально определены технологические параметры физико-механических свойств. Все структуры переплетений были разработаны в одинаковых рабочих условиях на одной машине с использованием пряжи PAN 35/2. Технологические параметры, такие как петельный шаг A (мм), высота петельного ряда B (мм), плотность по горизонтали P_g , плотность по вертикали P_v , длина нити в петле L (мм), поверхностная плотность M_s , толщина M , объемная плотность δ были определены экспериментально и внесены в таблицу. Результаты анализа физико-механических свойств образцов показывают, что рисунчатые элементы в структуре переплетений, также влияют на ее свойства. Изменяя все параметры в определенном направлении по ширине и высоте, можно увеличивать или уменьшать ту или иную особенность. Предполагаемое использование этого состояния зависит от цели, для которой используется тип трикотажа. Поэтому такие трикотажные полотна также*

рекомендуются для производства трикотажных изделий с высокой формоустойчивостью.

Ключевые слова. Плосковязальная машина, игла, петля, прессовая петля, структура, технологические параметры, цифровая запись, свойства, экспериментальная работа, ширина, длина, плотность, толщина.

Introduction Today, there is a high demand for knitted fabrics that have a pattern effect, distinguished by their appearance within the knitted fabric. Therefore, the expansion of the range of knitting machines for beautiful appearance of fabrics, shape stability properties, high physical-mechanical and hygienic properties, low consumption of raw materials, but high quality, as well as increasing the volume of exports of finished products, regularly replace the range and adapt to market demand allows to reduce the cost of replacing new equipment to keep it up to date. Necessary results are achieved by obtaining knitted fabrics with new properties by adding additional elements to them on the basis of basic and derived fabrics of knitted fabrics or by changing the production process. [1-5].

Experimental work. To conduct experimental studies, several sources devoted to the development of new structures of knitted weaves have been studied [6-9]. Materials on the definition of technological parameters and terminology of knitwear are also considered. [10-12]. For experimental research, several sources have been studied, devoted to the development of new kinds of knitted structures [6-9]. Also considered materials on the definition of technological parameters and terminology of knitwear [10-12].

Technological parameters of newly formed samples. In this research work, the technological potential of the flat knitting machine was studied and new knitted fabric structures based on interlock fabric were created [13-17]. Technological parameters and physical and mechanical properties of knitted fabrics obtained at the enterprise were studied. Parameters and properties were determined experimentally. Technologically determined technological parameters of knitted fabrics are given in Table 1. All knitting patterns were developed under the same conditions in one machine using 35/2 PAN yarns at FLATNIT TEXTILE LLC. The data in the table show the results of the experiment, variants 1-4 are samples of 1 index cardigan knitted fabric obtained on the basis of the above pattern rapport, and variants 5-8 are samples of 2 index cardigan knitted fabric obtained on the basis of the same pattern rapport.

Table 1

Technological parameters of knitting variants

variants	Quantity of cardigan loops, %	Width of loop, A (mm)	Height of loop, B (mm)	Horizontal density, P_g	Vertical density, P_v	Length of loop, L (mm)	Surface density, g/m^2 M_s , r/m^2	Thickness, M (mm)	Volume density, δ , mg/sm^3
1	13,9	1,1	1	45	50	3,2	456,6	2,11	198,5
2	17	1,4	1,1	35	45	3,1	460,7	2,62	204,8
3	7,9	1,6	1,4	31	35	3	476,2	2,73	211,1
4	9,7	1,4	1,3	35	38	3,2	465,8	2,97	198,0
5	18,5	1	1	35	35	5,6	475,4	2,45	194,0
6	22,7	1,25	1,42	40	35	5,5	483,5	2,4	201,4
7	10,5	1,25	1,15	40	40	5,6	475,0	2,5	190,0
8	13	1,25	1,25	40	40	5,5	475,3	2,5	190,1

Technological parameters such as loop width A (mm), loop height B (mm), horizontal density P_h , vertical density P_v , loop length l (mm), surface density M_s , thickness M, volume density δ identified and included in the table1.

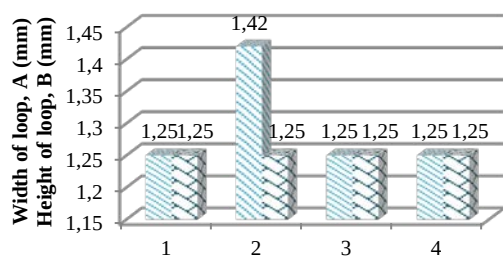
Physical and mechanical properties of newly formed samples. The physical and mechanical properties of the newly created knitting samples were experimentally analyzed using modern equipment installed in the certification laboratory "SENTEXUZ" under TITLI. A study was conducted to determine properties such as air permeability, friction resistance, tensile strength, breaking elongation, elongation (at 6 N), deformation, tensile strength and the results are included in Table 2.

Table 2

Physical-mechanical properties of knitting variants

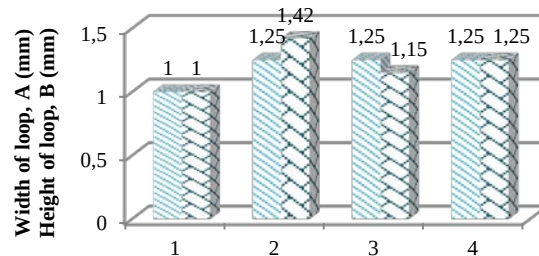
Variants	Air permeability, $B_p(\text{cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{c})$	Friction resistance, thousand cycles.	Tensile strength P, N		Breaking elongation E_b , %		Elongation E, % (6N)		Elastic deformation ϵ_o , %		Plastic deformation ϵ_{pl} , %		Shrinkage U, %	
			On length	On width	On length	On width	On length	On width	On length	On width	On length	On width	On length	On width
1	92,1	15000	406,3	274,1	43	116	0,63	2,54	40	60	60	40	10	-14
2	100,8	16000	592,0	240,0	46	118	0,47	2,95	40	63	60	37	15	-10
3	96,5	17000	418,0	261,0	44	116	0,63	2,67	75	62,5	25	37,5	5	-15
4	87,7	16000	426,0	261,0	39	114	0,55	2,62	75	77	25	23	10	-10
5	96,5	20000	486,0	218,0	45	119	0,55	3,27	50	72	50	28	10	-15
6	87,7	20000	438,0	216,0	44	121	0,54	3,36	80	77	20	23	10	-12
7	100,8	17600	491,0	226,0	48	120	0,58	3,18	40	70	60	30	5	-15
8	92,1	17600	501,0	234,0	44	119	0,53	3,05	40	63	60	37	15	-10

Results and discussions. If the results are analyzed, the loop width (Fig.1) from the earliest technological parameters of knitted fabric varied in the range of 1.25–1.42 mm (12%) in 1 index cardigan fabric variants. The height of the loop appears to have been maintained at 1.25 mm in 1 index cardigan casting variants. The loop width (Fig. 2) varied in the range of 1–1.25 mm (20%) in 2 index cardigan casting variants. The height of the loop appears to vary in the range of 1–1.42 mm (30%) in the 2 index cardigan casting variants.



1 index cardigan knitting variants

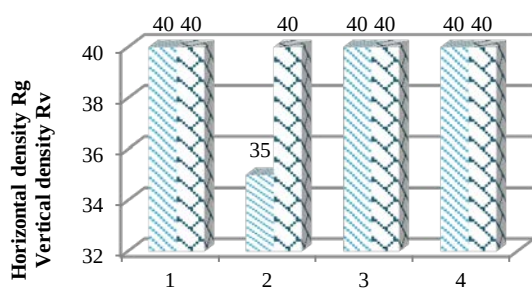
Figure 1. Loop width A (mm) and loop height B (mm) change diagram on 1 index cardigan knitting variants.



2 index cardigan knitting variants

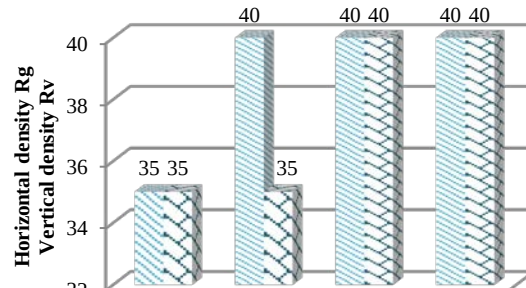
Figure 2. Loop width A (mm) and loop height V (mm) on 2 index cardigan knitting variants change diagram.

The next parameter is the density P_G horizontally, the density P_V vertically. The density in the horizontal P_G 1 index cardigan consists of 35-40 loops in knitted fabrics, the density in the vertical P_V consists of 40 loops. The change in variants is 12.5% (Figure 3). Even in 2-index cardigan knitwear, the horizontal density P_G consists of 35-40 loops, which appears to vary by 12.5%. In the 2-index cardigan knitted fabric variants, the vertical density P_V consists of 35-40 loops and it appears to have changed by 12.5% (Fig. 4). Hence, the densities on the horizontal and vertical vary by almost the same percentage in the 1st and 2nd index cardigan knitted fabric samples. From this it appears that the difference between the densities is not large when the indexes are close to each other.



1 index cardigan knitting variants

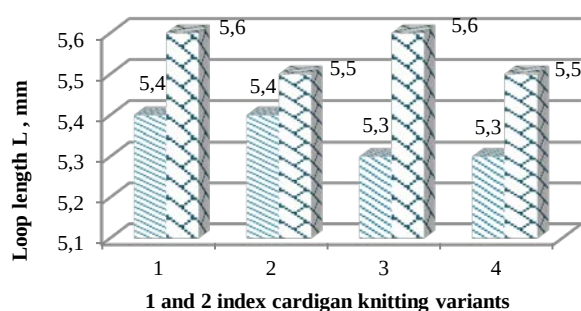
Figure 3. Horizontal density P_G and vertical density P_V change diagram on 1 index cardigan knitting variants.



2 index cardigan knitting variants

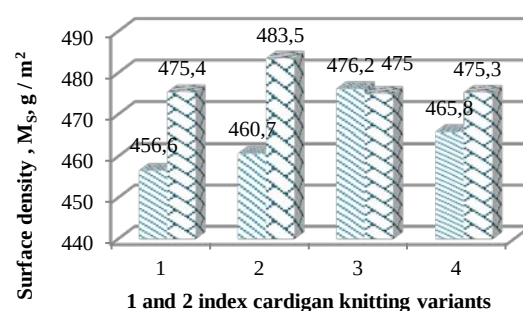
Figure 4. Horizontal density P_G and vertical density P_V change diagram on 2 index cardigan knitting variants.

The lengths of the loop thread in the fabric are as follows: according to the analysis of 1 and 2 index press knitwear samples, the loop length is 5,3-5,4 mm in the 1 index cardigan (2% change), 5,5-5,6 mm in the 2 index press, 6 mm (1.8% change). Summarizing the results of the analysis of cardigan knit samples with index 1 and 2, 5,3% change in the length of the loop is observed (Fig. 5).



1 and 2 index cardigan knitting variants

Figure 5. Loop length on 1 and 2 index cardigan knitting variants change diagram, L, mm.



1 and 2 index cardigan knitting variants

Figure 6. Surface density change diagram according to 1 and 2 index cardigan knitting variants, M_s , g/m².

The analysis of the surface density of the knitting samples shows that the surface density of 1 index cardigan samples is 456,6-476,6 g / cm², and the surface density of 2 index cardigan samples is 475-483,5 g / cm², which is a change from 4% for 1 index cardigan samples, and 1,7% for 2-index cardigan samples (Fig. 6). The total of all variants is 5,5%. If the variants on the pattern rapport are compared, variants 1 and 5 corresponding to the pattern rapport differ from each other by the index values, and the difference between the surface densities of these variants is 4%. Variants 2 and 6 corresponding to pattern 2 rapports differ from each other by the index values, and the difference between the surface densities of these variants is 4,7%. Variants 3 and 7 corresponding to pattern 3 rapports differ from each other by index values, and the difference between the surface densities of these variants is 0,2%. Variants 4 and 8 corresponding to the 4 pattern rapport differ from each other by the index values, and the difference between the surface densities of these variants is 2%.

The next parameter is the thickness of the tissue. In order to further determine the raw material used for knitted fabric, its thickness should also be taken into account. The thickness of the samples can also be determined under a special thickness measuring instrument under laboratory conditions. The thickness of the tissue is 2.3–2.45 mm for the cardigan tissue variants with index 1 and 2, and it is observed that it varies up to 8% (Fig. 7).

Since the surface density is directly related to the raw material consumption and the volume density is directly related to the knitting thickness, it is correct to estimate by this parameter (Fig. 8).

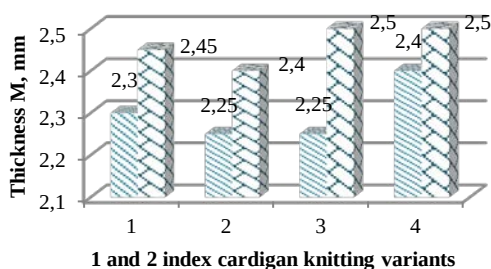


Figure 7. Thickness change diagram according to 1 and 2 index cardigan knitting variants, M, mm.

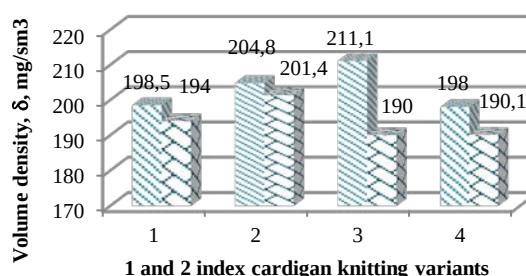


Figure 8. 1 and 2 index cardigan knitting variants volume density, δ , mg / cm³ change diagram.

The results of the analysis show that the surface density ranged from 456,6 g / m² to 483,5 g / m², accounting for 5,5%. The volume density ranged from 190 to 211,1, which is 10%. A 5,5% change in surface density resulted in a 10% change in volume density. While surface density takes into account the width and height of the knitting, volume density is a parameter that takes into account both thickness and the width and height of the knitting. Therefore, a decrease in volume density indicates a decrease in raw material consumption. The newly created cardigan knitted fabrics can be included in the category of resource-saving fabrics with reduced raw material consumption.

Figure 9 shows a graph of the change in surface and volume densities of knitting samples as the amount of cardigan loops in the variants changes. It is clear that they are subject to a certain law. According to that, the regression equation for the surface density and the approximation accuracy are following:

$$y = 0,270x^2 - 7,78x + 521,1 \quad R^2 = 0,480$$

The regression equation for the volume density and the approximation accuracy are following:

$$y = 0,166x^2 - 5,101x + 233,8 \quad R^2 = 0,255$$

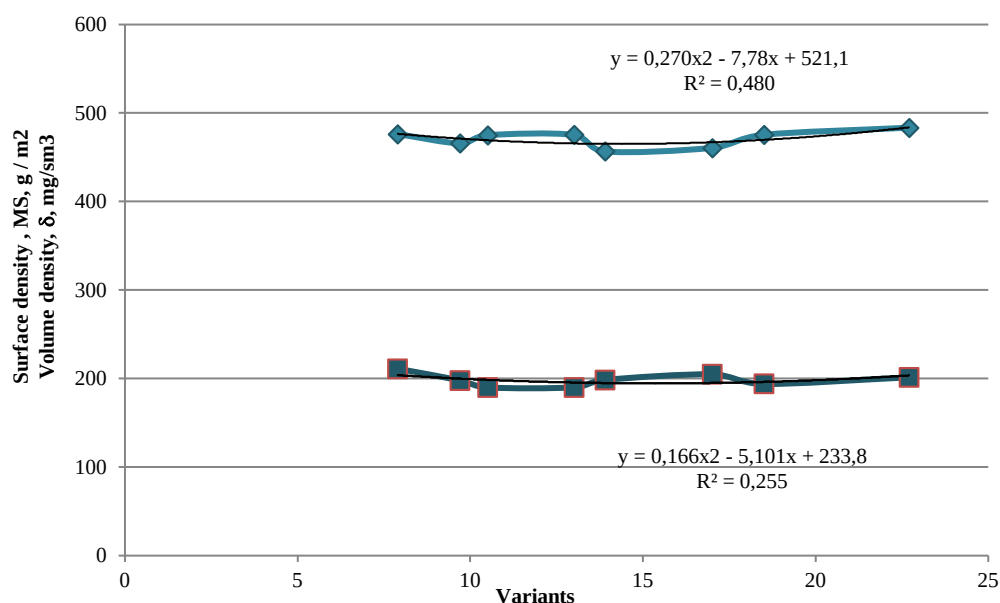


Figure 9. Cardigan surface and volume densities change graphs according to knitting variants.

In summary, the technological performance of the newly created knitted fabrics has been studied and they are recommended for upwear knitted products as complex structures.

Analyzing the values given in Table 2 of the samples obtained, the air permeability was in the range of 87,7–108,8 cm³ / cm²sec. In newly knitted knitted fabrics, this figure varies in the range of 19,4%, which in turn reflects the heat-retaining properties of the knitted fabric.

Analyzing the values given in Table 2 of the samples obtained, the friction resistance ranged from 15,000 to 20,000 (Fig. 10). In cardigan knitted fabrics, this figure varies in the range of 25%, which in turn provides information about the durability and service life of the knitted fabric. The regression equation and the approximation accuracy for friction resistance are following:

$$y = 466,6x + 15300 \quad R^2 = 0,390$$

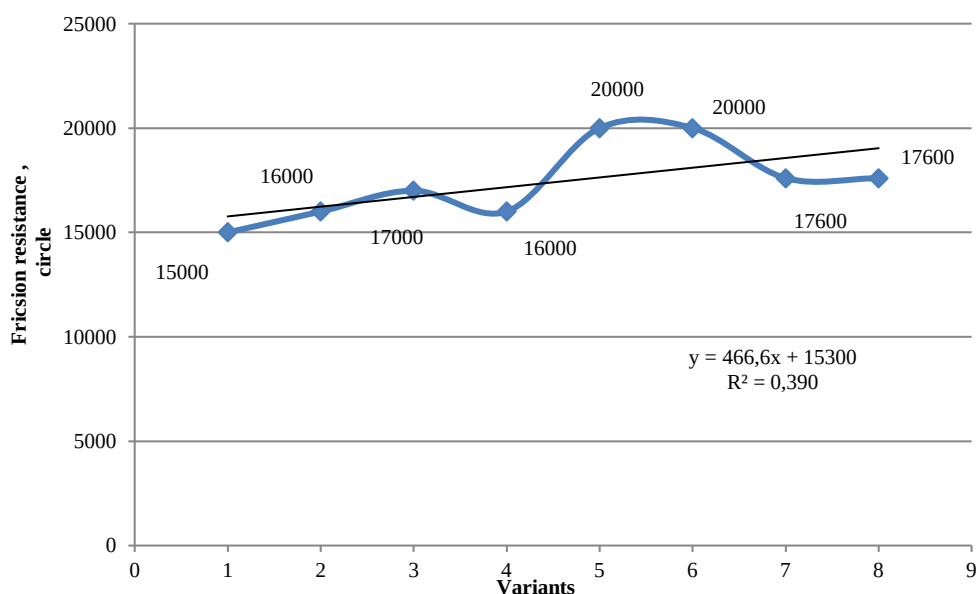


Figure 10. Friction resistance on cardigan knitting variants change graph.

If the values of the obtained samples are analyzed, the tensile strength of the length and width during the study is shown in Figure 11 for cardigan knitted fabric with 1 index. The tensile strength on length is 438-501 N and the tensile strength on width is 216-234,1 N. It varies in the range of 31% in length and 12,4% in width.

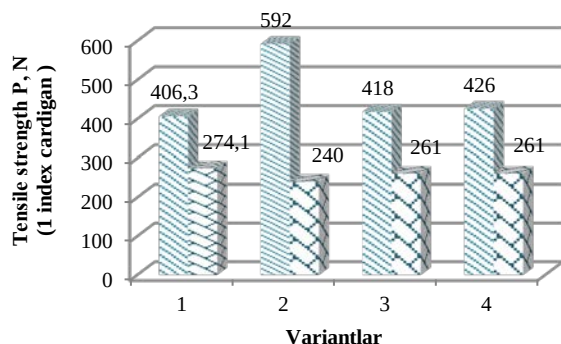


Figure 11. Diagram of change of tensile strength P, N (length and width) on 1 index cardigan knitting variants.

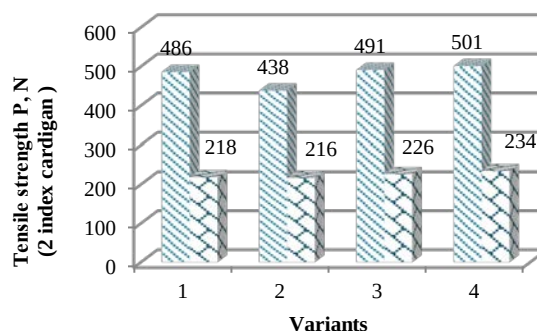


Figure 12. Diagram of change of tensile strength P, N (length and width) on 2 index cardigan knitting variants.

The tensile strength on length and width for a 2-index cardigan knitted fabric are shown in Figure 12. The tensile strength on length is 406,3-592 N and the tensile strength on width is 240-274,1 N. It varies in the range of 12,4% in length and 7,7% in width.

The results of the breaking elongation study show that the elongation was 39–46% compared to the 1-index cardigan knitted fabric, and the width elongation was 114–118% (Fig. 13). It varies in the range of 15% in length and 3,4% in width.

The results of the breaking elongation study show that the elongation was 44–48% compared to the 2-index cardigan knitted fabric, and the width elongation was 119–121% (Fig. 14). It varies in the range of 8,3% in length and 1,6% in width.

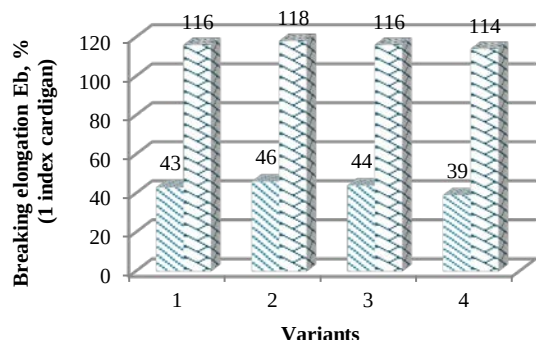


Figure 13 Diagram of change in breaking elongation E_b , % (length and width) on 1 index cardigan knitting variants.

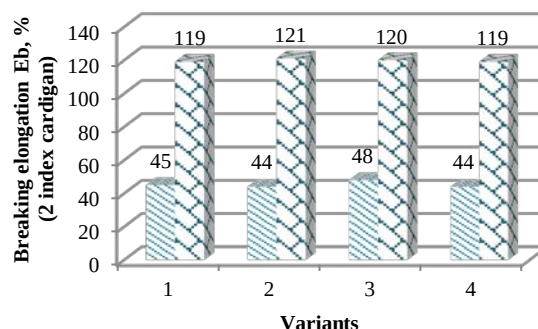


Figure 14. Diagram of the change in breaking elongation E_b , % (length and width) on the 2 index cardigan knitting variants.

If the elongation E results are analyzed, it can be seen that the elongation was 0,47–0,63% and the width elongation was 2,54–2,95% compared to 1 index cardigan knitted fabric (Fig. 51). The results of the elongation study show that the elongation E was 0,53–0,58% compared to the 2 index cardigan knitted fabric, and the width elongation E was 305–3,36% (Fig. 15).

It should be noted that such knitted fabrics are suitable for assortment of outerwear. Based on the analysis of stretch and elongation E (6N) results, it was found that knitwear has high form stability properties, and this fabric is recommended for the production of children's, women's, men's upwear products.

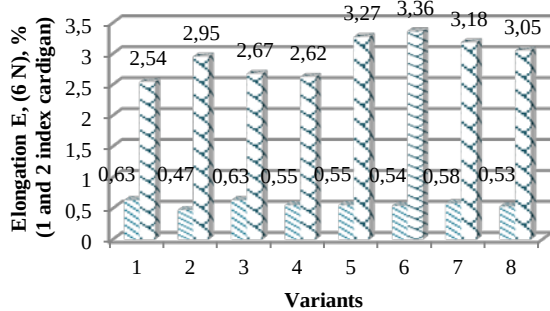


Figure 15. Diagram of elongation E, (6N),% (length and width) variation on 1 and 2 index cardigan knitting variants.

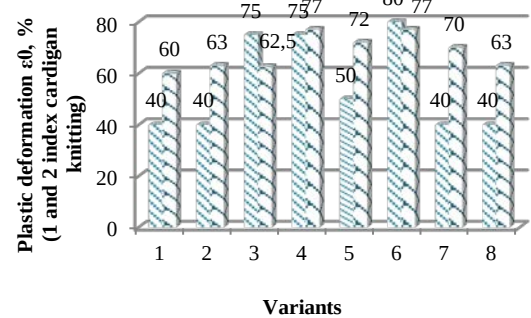


Figure 16. Plastic deformation ϵ_0 ,% on 1 and 2 index cardigan knitting variants (length and width) variation diagram.

The deformation properties of the new knitting structures created according to the values given in Table 2 of the study results for the 1 and 2 index cardiganes can be explained as follows (Figure 16 shows the deformation diagram of the castings along the length and width). When the samples are compared relative to each other, the elastic deformation on length is 40-80% and elastic deformation on width is 60-77%. In this case, the deformation values vary in a slightly larger range, as a result of which the deformation values along the length of the knitting structures do not reach a stable state.

If the deformation parameters of the width of the knitting structures samples are analyzed, then the width deformation parameters of the knitting samples are more stable, and the additional cardigan loops included in the fabric structure allow it to occupy a state of equilibrium along the rows of loops. As a result of the analysis of deformation parameters, variants 3, 4, 6 can be recommended as a slightly higher variants in length and width of the deformation property.

Figure 17 shows a graph of the shrinkage variability U,% (length and width) variation for index 1 and 2 index knitwear variants, and Figure 18 shows a diagram of shrinkage variability U,% (length and width) variation for index 1 and 2 index knitwear variants. The analysis of the results shows that the permeability of the knitting structure is slightly better, with small values of "+", and the width of the penetration, albeit small, with a "-". Such values can be considered satisfactory for upwear knitting products.

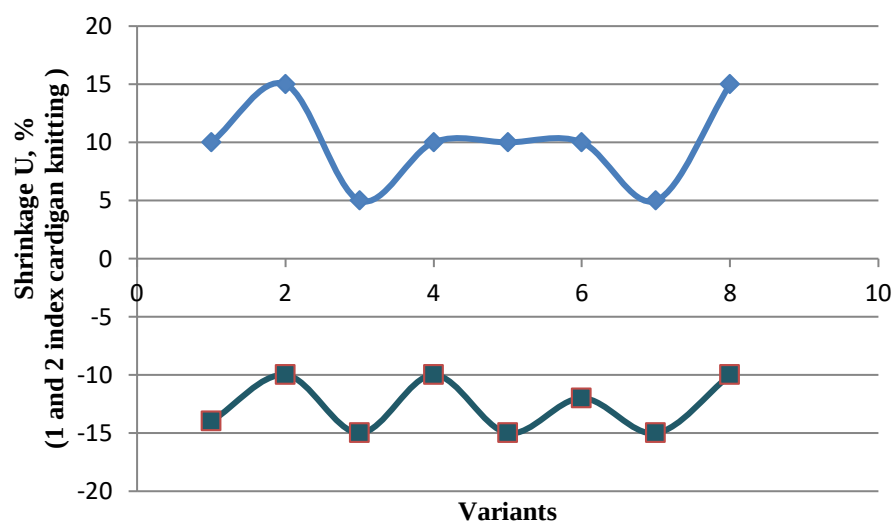


Figure 17. Shrinkage on 1 and 2 index cardigan knitting variants U,% (length and width) change graph.

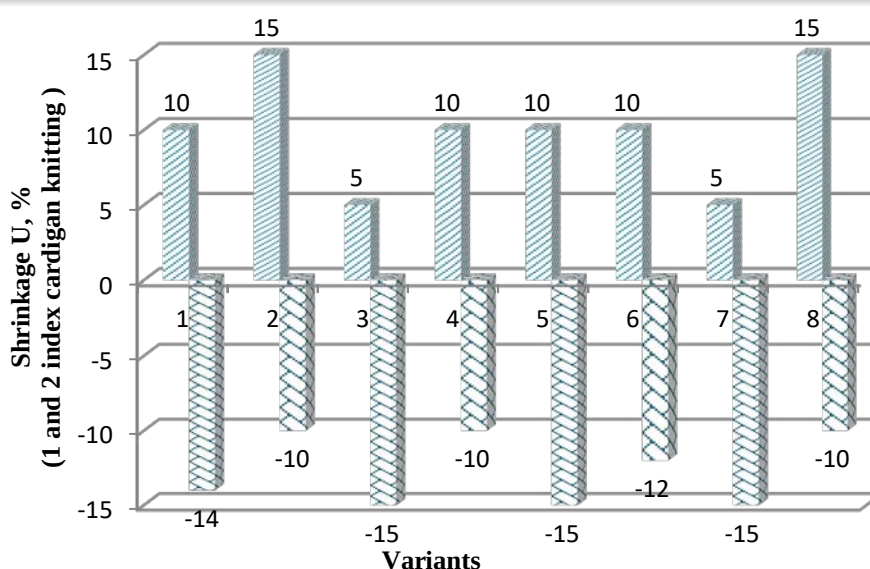


Figure 18. Shrinkage on 1 and 2 index cardigan knitting variants U,% (length and width) variation diagram.

The results of the analysis of the physical and mechanical properties of the fabric show that the pattern elements included in the fabric also affect its properties. Changing all the parameters in a certain direction in width and length can increase or decrease this or that feature. The intended use of this condition depends on the purpose for which the knitting structure type is used. Therefore, such complex knitted fabrics can also be recommended for the production of knitted products with high shape stability properties. Of course, it should also be taken into account that only up to 20% of the tensile strength determined experimentally works when knitted products are used.

Work was carried out under advising of prof.Khankhadjaeva N.R. at TITLI

Reference

1. D. J. Spencer, *Knitting Technology: A Comprehensive Handbook and Practical Guide*, vol. 105, England: Woodhead Publishing Limited, UK, 3rd edition, 2001
2. Hua Wang, Hafeezullah Memon. *Cotton Science and Processing Technology*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020y.
3. K. F. AU *Advances in knitting technology*. England: Woodhead Publishing Limited, UK 2011.
4. Xanxadjajeva N.R. Diss. na soiskanie uch. stepeni k.t.n. «Razrabotka texnologii polucheniya shtuchnogo trikotaja plyushevym perepleteniem na ploskofangovoy mashine», 2006g, 156s.
5. Ye.I. Kornienko, V.A.Zavaruev, O.P. Fomina, S.I.Pivkina, T.O.Kupriyanova. *Sposob vyazaniya dvoynogo kulirnogo trikotaja s dopolnitel'nyim petel'nyim sloem*. Izvestiya vysshix uchebnyx zavedeniy № 2 Teknologiya tekstil'noy promyshlennosti 2017g.
6. L.M. Chirkova, *Razrabotka i issledovanie novykh struktur perekrestnogo trikotazha*, Moskva, 2002. Available: <https://www.dissercat.com>
7. M.A. Prokazova, *Razrabotka assortimenta trikotazha kombinirovannykh perepletenij na baze dvuhsloynnogo proizvodnogo lastika*, Moskva-2010. Available: <https://www.dissercat.com>
8. N.A. Ruzhevskaja, *Issledovanie trikotazha kombinirovannykh perepletenij, vyrabotannykh s ispol'zovaniem odnociklovykh sposobov petleobrazovaniya i razrabotka metodov ego avtomatizirovannogo proektirovaniya*, Moskva-2004. Available: www.dslib.net
9. Zheltikov M.V. *Razrabotka tehnologii vjazaniya i metoda proektirovaniya trikotazha na mul'tiklassovykh ploskovjazal'nykh mashinah*, Moskva 2004. Available: www.dslib.net
10. Ju.S. Shustov. *Osnovy tekstil'nogo materialovedeniya*, Moskva, "Sovjzh' Bevo" Ltd. 2007
11. Shekh Md Mamun Kabir, Mohammad Zakaria, *Effect of Machine Parameters on Knit Fabric Specifications*, DUET Journal Vol. 1, Issue 3, June 2012, Gazipur, Bangladesh.
12. J. E. McIntyre, P. N. Daniels, *Textile Terms and Definitions Committee*, Textile Institute, Manchester, England (2018).

-
- 13.N. R. Khanhadjaeva, M. M. Mukimov "New Knitting Fabric Structure Made on Flat-Bed Knitting Machine" The Second International Symposium on Educational Cooperation for "Industrial Technology Education" Aichi, Japan, 4.07- 6.07.2008
- 14.Xanxadjaeva N.R., Nabiev A.G., Riskalieva F.M. "Issledovanie texnologicheskix parametrov struktury trikotaja s dvoynym risunchatym pressovym perepleteniem", SPbGUPTD (Sankt-Peterburgskiy gosudarstvenniy universitet promyshlennyx texnologiy i dizayna) jurnal «Dizayn. Materialy.Texnologiya» Aprel' 2020, str. 93-97.
15. Xanxadjaeva N.R., Nabiev A.G., Riskalieva F.M. "Research of Loop Transferred Structures on V-Bed Flat Knitting Machine", International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-6, March 2020, p. 2565-2570.
- 16.Xolboev E.B., Xanxadjaeva N.R. Xolxujaeva M.M. Parametry pressovyx perepleteniy s melkorapportnym uzorom. XXIII Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya telekonferentsiya «Advances in Science and Technology» 15 sentyabrya 2019 g. Moskva, Rossiya
17. Xolboev E.B., Xamidova D.U., Xanxadjaeva N.R. Texnologicheskie vozmojnosti dvuxfonturnogo ploskovyazal'nogo avtomata LONGXING. RGU im. A.N.KOSYGINA (TEKNOLOGII. DIZAYN. ISKUSSTVO) Problemy tekstil'noy otrasli i puti ix resheniya. Vserossiyskiy krugliy stol s mejdunarodnym uchastiem. Sbornik nauchnyx trudov, MOSKVA 2021g.

УДК 677.077.4

ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ПИЛЛА ҚОБИҒИ ВА ҒУМБАК ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

А.Э.Гуламов, К.Р.Авазов, Б.И.Абрайкулов
Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Мақолада пиллаларни қуритиш технологиясининг қобиқ ва ғумбаги хусусиятларига таъсири тадқиқ қилинган. Шунингдек, турли ҳароратда ишлов берилган пиллаларнинг вазн ўзгариши, қобиқнинг микроскопик кўринишлари таҳлил қилинган. Турли мавсумда етиштирилган пиллалар тадқиқот объекти сифатида олинган. Пилла ғумбагини инфрақизил нур билан, иссиқ ҳаво ҳамда кимёвий усулларда ишлов бериш натижасида ғумбакнинг чиқиши, ранги бўйича хусусиятлари ҳамда қобиқнинг эрувчанлиги таққосланган ва таҳлил қилинган.

Аннотация. В статье предлагается влияние технологии сушки коконов на свойства оболочки и куколки тутового шелкопряда. Также были проанализированы изменение первоначального веса коконов, обработанных при различных температурах, микроскопический вид оболочки коконов. В качестве объекта исследования были взяты коконы, выращиваемые в разное время года. В результате обработки коконной куколки инфракрасным лучом, горячим воздухом и химическими методами были сравнены и проанализированы выход, цветовые свойства и растворимость оболочки коконов.

Abstract. The article proposes the influence of the cocoon drying technology on the properties of the shell and pupa of the silkworm. We also analyzed the change in the initial weight of the cocoons treated at different temperatures, the microscopic view of the cocoon shells. Cocoons grown at different times of the year were taken as the object of the study. As a result of the treatment of the cocoon pupa with an infrared ray, hot air and chemical methods, the yield, color properties and solubility of the cocoon shell were compared and analyzed.

Key words: live cocoon, dried cocoon, raw silk, cocoon chrysalis, infrared ray, cocoon shell, cocoon varieties, mulberry silkworm cocoon wrapping, cocoon chrysalis turning of mulberry silkworm, mulberry silkworm care.

Ўзбекистон Республикасида оилавий тадбиркорликка оид қонун ва бир қанча Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармон ва қарорлари қабул қилинди. 2012 йил 16 мартда “Оилавий тадбиркорлик тўғрисида”ги қабул қилинган эди. Президентнинг 2006 йил 5 январда “Йирик саноат корхоналари билан касаначиликни ривожлантириш асосидаги ишлаб чиқариш ва хизматлар ўртасида кооперацияни кенгайтиришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорига имзо чекилган. Оилавий тадбиркорликни ривожлантириш, уларга кўрсатиладиган хизматларни кўпайтириш мамлакатимиз учун ҳаётий заруратга айланмоқда [1].

Республикамизнинг тўқимачилик саноатини асосий хомашёси пахта толаси, пилла ва ундан чувиб олинадиган хом ипак ҳисобланади. Ўтган асрнинг саксонинчи йилларида мамлакатимизда 1,5 млн. тонна пахта толаси, 32 минг тонна хўл пилла ва 2,5 минг тонна хом ипак ишлаб чиқилган. Пахта толасини атиги 5-6% тўқимачилик корхоналарида қайта ишланган бўлса, қолган тола хом ашё сифатида четга сотилган. Хом ипак эса тўлалигича қайта ишланиб миллий матолар ва мумтоз креп матолари ишлаб чиқарилган. Шу билан бир қаторда таъкидлаш жоизки маҳаллий тўқималардан харидоргир тайёр кийимлар, айниқса трикотаж буюмлари ишлаб чиқариш талаб даражасида йўлга қўйилмаганлигига, корхона қувватлари, замонавий дастгоҳларни етишмаслиги илм-фан инновацияларини жорий этиш, инвестицияларни жалб қилишга давлат корхоналарида ҳуқуқий қонунлар қафолатининг бўлмаслиги таъсир этган [2].

2019 й. Ўзтўқимачиликсаноат уюшмаси 2.2 млрд. АҚШ долларида тайёр маҳсулотларни экспорт қилган бўлса, уларда пахта-тўқувчилик кластер тузилмасини салмоқли ҳиссаси бор. Соҳада янги кластер тузилмасини ташкил этиш ривожланиб бормоқда. 2017 йил Президент фармонларига асосан “Ўзбекипаксаноат” уюшмасини тузилиши ипакчиликда, ипакни қайта ишлашда тубдан ўзгаришлар бошланиб кетишига олиб келди. Тўтқорларни барпо қилиш, уруғчиликни ривожлантириш, ипак куртини парваришини баҳор-ёз ойларида такрорий тўрттагача етказиб, пилла етиштиришни саноат усулига ўтказиш бўйича сезиларли ишлар олиб борилмоқда.

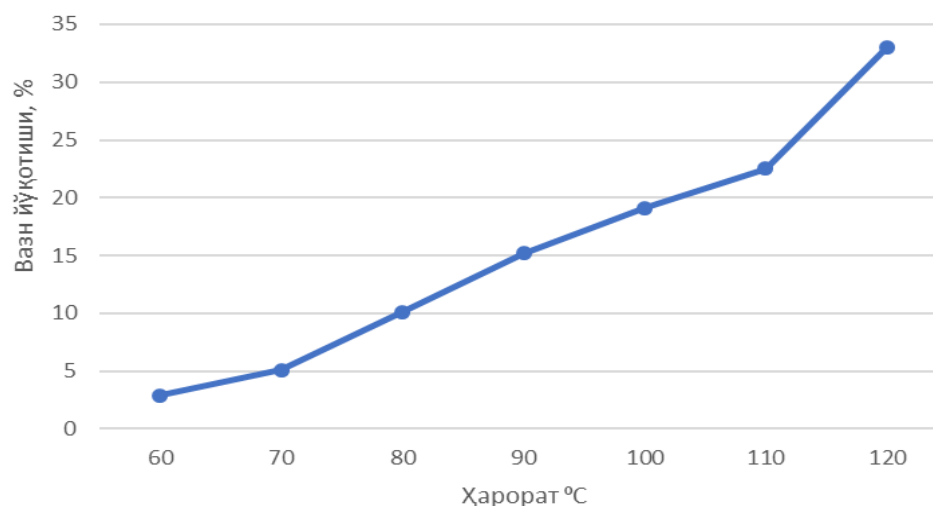
Тайёрлов масканига қабул қилинган пиллаларнинг ичидаги ғумбаги тирик ҳолда бўлади. Пилла чувиш корхоналарининг йил давомида узлуксиз ишлаши учун, унинг ғумбагини жонсизлантириб қуришти зарур, шундагина пиллани йил давомида сақлаш мумкин бўлади. Акс ҳолда, тирик ғумбак капалакка айланиб, қобиқни тешиб чиқиб, пиллани чувишга яроқсиз ҳолга келтириши ёки жонсизлантирилса-ю қуришилмаса, хўл пилла тезда моғорлаб, пилла сифатсиз бўлиб қолиши мумкин. Шу боис, пилла чувиш корхоналарида янги йилги мавсум пиллалари келтирилгунга қадар, ушбу пиллалардан йил мобайнида узлуксиз чувилиб хом ипак олинади.

Тирик пилла ғумбагини жонсизлантириш, унинг таркибидаги юқори миқдордаги намликни камайтириш, пиллаларга дастлабки ишлов бериш жараёни ҳисобланади. Ушбу жараёни амалга оширишда пилла қобиғи таркибидаги фиброин ва серициннинг физик-кимёвий, пилла ипининг эса табиий технологик ҳамда физик-механик хусусиятларини юқори даражада сақлаб қолиш лозим [3-10].

Пилла ипи оксил бирикмалари - фибрион ва серициндан, унинг молекуласи аминокислоталарнинг юқори сонли звенолардан ташкил топган занжирдан иборат. Молекула узунлиги табиий ипакка юқори қайишқоқлик ва эгиловчанлик хусусиятини беради. Фиброин ферментлар таъсирига чидамли, спиртда, эфирда ва бошқа эритмаларда эримайди, сусл кислоталар таъсирига чидамли, сувда шишади, лекин структураси ўзгармайди [11].

Иккита фибрион ипларини ёпиштириб турган серицин ҳам оксил моддалардан иборатлиги боис унинг физик-механик, кимёвий хусусиятлари пиллаларни қуришти режимига ва сақлаш шароитига боғлиқ. Серицин тахминан 70⁰С ҳароратли сувда эрий бошлайди, кислота ва асосли эритмаларида эрийди. Айрим ферментлар таъсирига чидамсизлиги боис микроорганизмлар таъсирида емирилиши мумкин. Серициннинг сувни

шимувчанлик ва эрувчанлик кўрсаткичлари пиллаларнинг чувилишига катта таъсир кўрсатади [12]. Бу технологик кўрсаткичлари уларга дастлабки ишлов бериш жараёнига боғлиқдир.

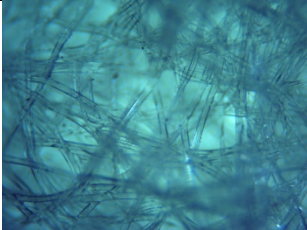
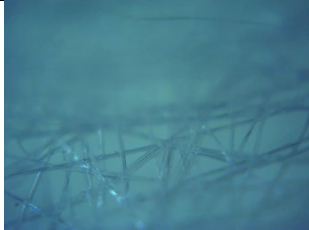
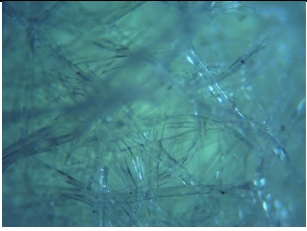
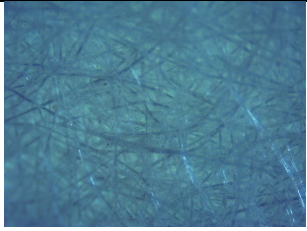
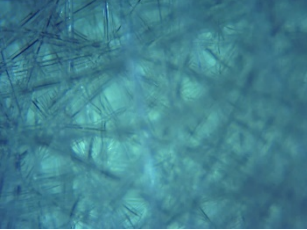
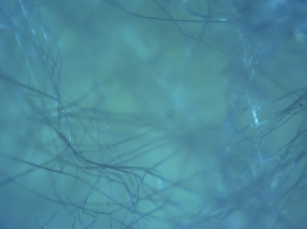


1-расм. Пиллаларга турли ҳароратда 60 дақиқа вақт мобайнида ишлов бериш натижасида вазн йўқотиши графиги, %

1-жадвал

Турли ҳароратда ишлов берилган пиллалар қобиғининг микроскопик кўриниши

Ишлов бериш ҳарорати, °C	Ишлов беришдан аввал	Ишлов берилгандан кейинги пилла қобиғининг кўриниши	
	Ташқи	Ташқи	Ички
60 (A)			
70 (B)			
80 (V)			
90 (G)			

100 (D)			
110 (E)			
120 (J)			

Ушбу усулни амалиётда синаш ва уларнинг технологик режимларини аниқлаш мақсадида 2016-2020 йиллардан пилла тайёрлаш мавсумида Самарқанд вилояти «Kumush tola» МЧЖ, Қашқадарё вилояти «Koson agropilla» МЧЖ ҳамда Тошкент вилояти Ўртачирчиқ пиллакашлик корхоналари ва «Ипак технологияси» кафедрасининг амалиёт базаларида илмий тадқиқотлар олиб борилди. Бунинг учун пиллаларга турли ҳароратли иссиқ ҳавода ишлов бериш орқали уларнинг вазн ўзгариши таҳлил қилинди. Натижалар қуйидаги графикда келтирилган (расм 1).

1-расмдан кўриниб турибдики, ҳароратнинг ортиши билан вазн камайишининг ортишини кўришимиз мумкин. Бироқ қанчалик ҳарорат ортса, қобикнинг хусусиятларининг ёмонлашишига олиб келиши мумкин. Юқоридагиларни текшириш мақсадида турли ҳароратда ишлов берилган пиллалар қобикнинг микроскопик кўриниши таҳлил қилинди. Натижалар қуйидаги жадвалда келтирилган (жадвал 1)

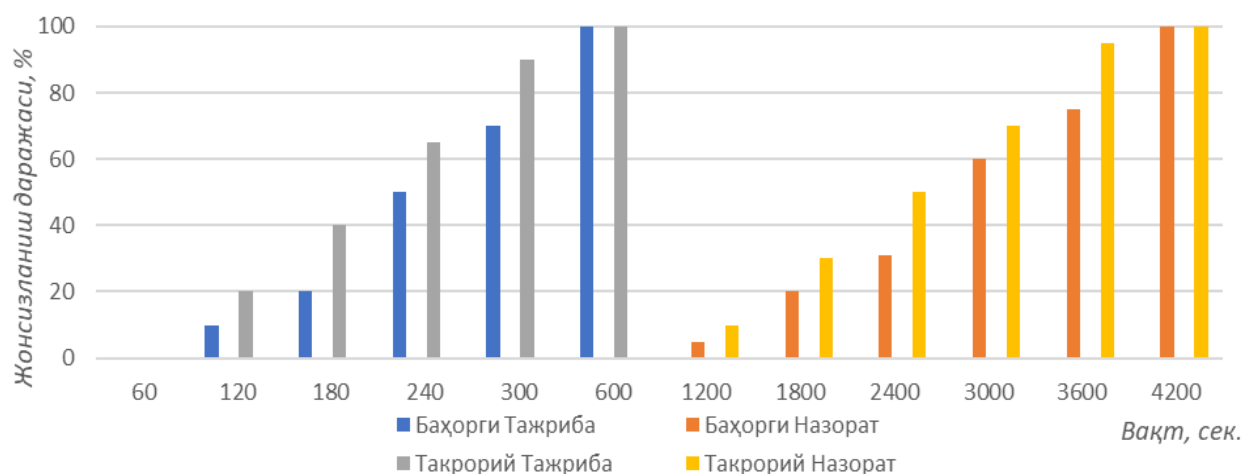
Ҳозирги кунгача пиллаларга дастлабки ишлов беришнинг бир қанча усуллари мавжуд бўлиб, уларни тирик пилла ғумбагини жонсизлантириш ва қуритиш жараёнларининг алоҳида ёки барабар амалга оширилиш технологиясига қараб икки гуруҳга ажратиш мумкин.

Биринчи гуруҳда - тирик пилла ғумбаги фақат жонсизлантирилади, шу боис, ғумбаги жонсизланган пиллалар сояли стеллажларда қурилади. Бунга буғ, кимёвий моддалар, герметизация, гамма нурлари ёрдамида ва совуқ муҳитда сақлаш орқали ишлов бериш усуллари киради.

Иккинчи гуруҳда - юқоридаги жараёнлар барабар яъни, тирик пилла ғумбаги жонсизлантирилиши билан бирга қурилади. Қуёш нури ёрдамида, вакуумли муҳитда, юқори частотали токли (ЮЧТ) майдонда, юқори иссиқ ҳавода (конвектив) ва инфрақизил нур таъсирида ишлов бериш усуллари шулар жумласидандир.

Пилланинг тузилиши бўйича қобик ва унинг ичидаги ҳаво бўшлиғи ҳамда ғумбакдан ташкил топганлиги боис, унга берилаётган юқори ҳароратли иссиқ ҳаво ғумбакка таъсир этгунича бир қанча қаршиликка учрайди. Натижада таъсир этаётган иссиқ ҳаво ғумбакнинг жонсизланиши ва унинг ичидаги суюқликни буғга айлантириб қуритиш учун кўп вақт ҳамда юқори ҳароратни талаб этади. Бу эса, пилла қобиғи ва ғумбак табиий хусусиятларининг ўзгаришига олиб келади [8-15].

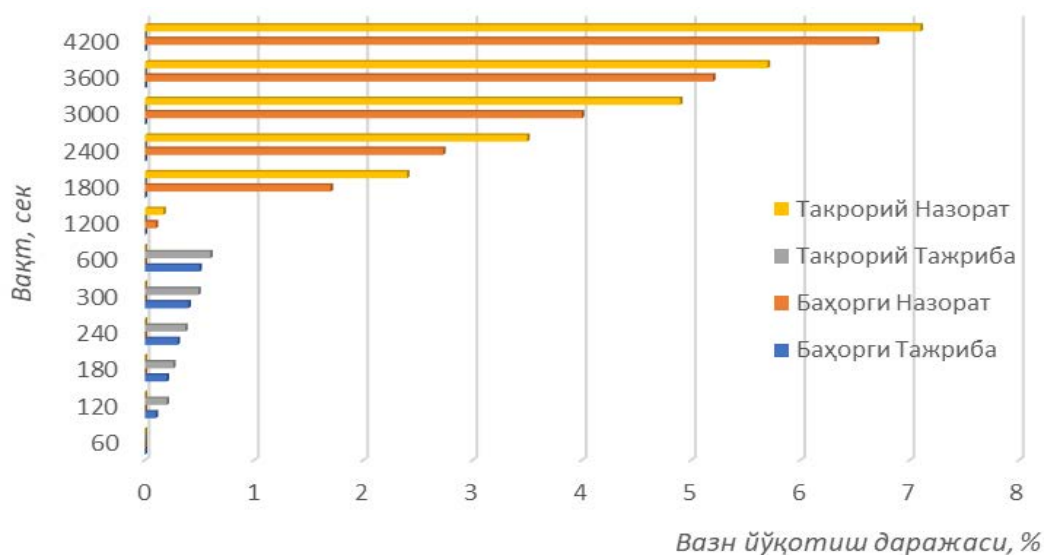
Олиб борилган дастлабки илмий тадқиқот натижалари бўйича, тирик пилла ғумбагини инфрақизил нур таъсирида жонсизлантиришнинг мақбул вариантлари аниқланди. Тадқиқот натижалари ва ўтказилган адабий таҳлиллардан келиб чиққан ҳолда тирик пилла ғумбагини инфрақизил нур таъсирида жонсизлантириб сўнгра, сояли куритгичда давомли кондицион намликка қадар куритиш усули таклиф этилди [16-18].



2-расм. Тирик пилла ғумбагини турли усулда жонсизлантиришнинг вақтга боғлиқлиги.
1-инфрақизил нур таъсирида (тажриба), 2-иссиқ ҳаво таъсирида (назорат)

Тадқиқотлар мавжуд СК-150К агрегати ва янги яратилган инфрақизил нур таъсирида тирик пилла ғумбагини жонсизлантириш қурилмаларида ўтказилди. Тажриба учун бир хўжаликда, бир хил шароитда баҳорги ва такрорий мавсумларда бокиб етиштирилган тирик пиллалардан 1000 кг намуна олиниб тенг миқдорда назорат ва тажриба вариантларига ажратилди. Назорат вариантыдаги пилла намуналари мавжуд СК-150К агрегатида 110 °C ли иссиқ ҳавода, тажриба вариантыдаги пиллалар эса янги қурилмада ғумбаги жонсизлантирилди ва сояда қуритилди. Ҳар икки вариантдаги пилла намуналарини қуритиш жараёнида таркибидаги намлигининг ишлов бериш вақти бўйича ўзгариши аниқланди (2-расм).

2-расмдан кўриниб турибдики, тирик пиллалар ғумбагини тўлиқ жонсизлантириш вақти назоратда 70 дақиқани ташкил этиб, тажрибада эса бунинг учун 10 дақиқа етарли бўлиши аниқланди. Бунда такрорий мавсумда етиштирилган пиллалар ғумбаги баҳоргига қараганда тезроқ жонсизланишини ва бу сезиларли фарқ қилмаслигини кўрсатди.



3-расм. Пилла ғумбагини жонсизлантириш давомийлигида уларнинг вазн ўзгариши.

Тажрибалар давомида пиллалар ғумбагини жонсизлантириш натижасида уларнинг вазн йўқотиши турлича бўлиб, назоратда 6,7 % ни, тажрибада эса 0,5 % бўлишини кўрсатди (3-расм).

Тадқиқотлар давомида хар икки мавсумда тайёрланган бир хил калибрдаги Ўзбекистон 5 зот тирик пилла намуналари уч вариантга тенг ажратилиб ишлов берилди: 1-вариантда мавжуд усул СК-150К қуритиш агрегатида 90 °С ҳароратда 1,5 соат давомида (ғумбакни жонсизлантириб қисман қуритиш) ва сояли қуригичда тўлиқ қуритиш; 2-вариантда тирик пилла ғумбагини кимёвий модда (Алюминий фосфид 56 %) билан фумигация қилиш орқали жонсизлантириб, сояли қуригичда тўлиқ қуритиш; 3-вариантда тирик пилла ғумбагини инфрақизил нур таъсирида жонсизлантириб сояли қуригичда тўлиқ қурилди [15-18]. Натижада қуруқ пиллалар қобиғининг айрим хусусиятлари аниқланди.

Мавсумда териб олинган уч-беш кунлик ғумбак сариқ рангда ва хидсиз бўлади. Уни қуритиш жараёнида эса ғумбак таркибидаги оксил моддаларнинг ачиши натижасида қўланса хид пайдо бўлади. Ғумбак таркибидаги ёғ моддасининг ўзгариши натижасида жигаррангга, иссиқликда узоқ вақт ушланса тўқ жигарранг ёки қора рангга ўзгаради. Натижада, ғумбакдаги ёғ куйиб мумга айлана бошлайди ва у жуда қийин эрийди [30]. Юқоридагиларни эътиборга олиб, турли режимларда ишлов беришнинг ғумбак чиқишига ва унинг рангига таъсири аниқланди (2-жадвал).

Сариқ рангли ғумбакнинг чиқишига пиллаларга ишлов бериш усули ва режими таъсир кўрсатиши маълум бўлди. Жумладан: 1-вариант назоратда сариқ ғумбакларнинг чиқиши 68,5 % бўлса, 2- ва 3- вариантларда мос ҳолда 4,9 % (абс.) ва 2,6 % (абс.) га юқори бўлди. 1-вариант тажрибадаги сариқ ғумбакларнинг чиқиши эса 66,5 % ни ташкил этиб, 2- ва 3- вариантларда мос ҳолда 8,6 % (абс.) ва 7,7 % (абс.) га юқори бўлди.

2-жадвал

Пилла ғумбагининг чиқиши ва унинг рангига таъсири

№	Вариантлар	Пилла етиштириш мавсуми	Ғумбак чиқиши (%)	Шу жумладан, ранги бўйича чиқиши, (%)			
				сариқ	жигар ранг	қора	қурт
1	1-вариант (Иссиқ ҳаво)	Баҳорги (назорат)	48,2	68,5	26,4	3,7	1,4
		Такрорий (тажриба)	46,1	66,5	27,1	4,5	1,9
2	2-вариант (Фумигация)	Баҳорги (назорат)	48,8	73,4	19,7	5,8	1,1
		Такрорий (тажриба)	46,3	75,1	19,3	4,1	1,5
3	3-вариант (ИК)	Баҳорги (назорат)	48,6	71,1	21,3	6,6	1,0
		Такрорий (тажриба)	46,2	74,2	19,8	4,2	1,8

Маълумки, пиллаларни қуритиш режимининг тўғри танланганлиги, қуритиш жараёнини серицин хоссаларига таъсири орқали изоҳланади. Серициннинг хоссалари-эрувчанлиги, бўкиши ва адгезия кучи орқали, фиброин хоссалари эса эритмадаги қовушқоқлиги, ёпишувчанлиги, эрувчанлиги ва инфрақизил спектори бўйича тузилишида намоён бўлади. Қуруқ пиллалар қобиғидаги серицин каттиқ ҳолатда қобиқни ташкил этувчи пилла ипини мустақкам ушлаб туради. Ушбу пилла ипни қобиқдан ажратиш учун эса 1,52 сН гача куч талаб этилади. Юқори тезликдаги куч билан пиллаларни узлуксиз чувишда, қобиқдан ипни ажратиб олиш учун талаб этиладиган куч эса 0,2 сН дан

ортмаслик лозим. Бунинг учун пилла қобиғининг бўқиши ва серициннинг эрувчанлик кўрсаткичлари талаб даражасида бўлишини тақазо этади [12].

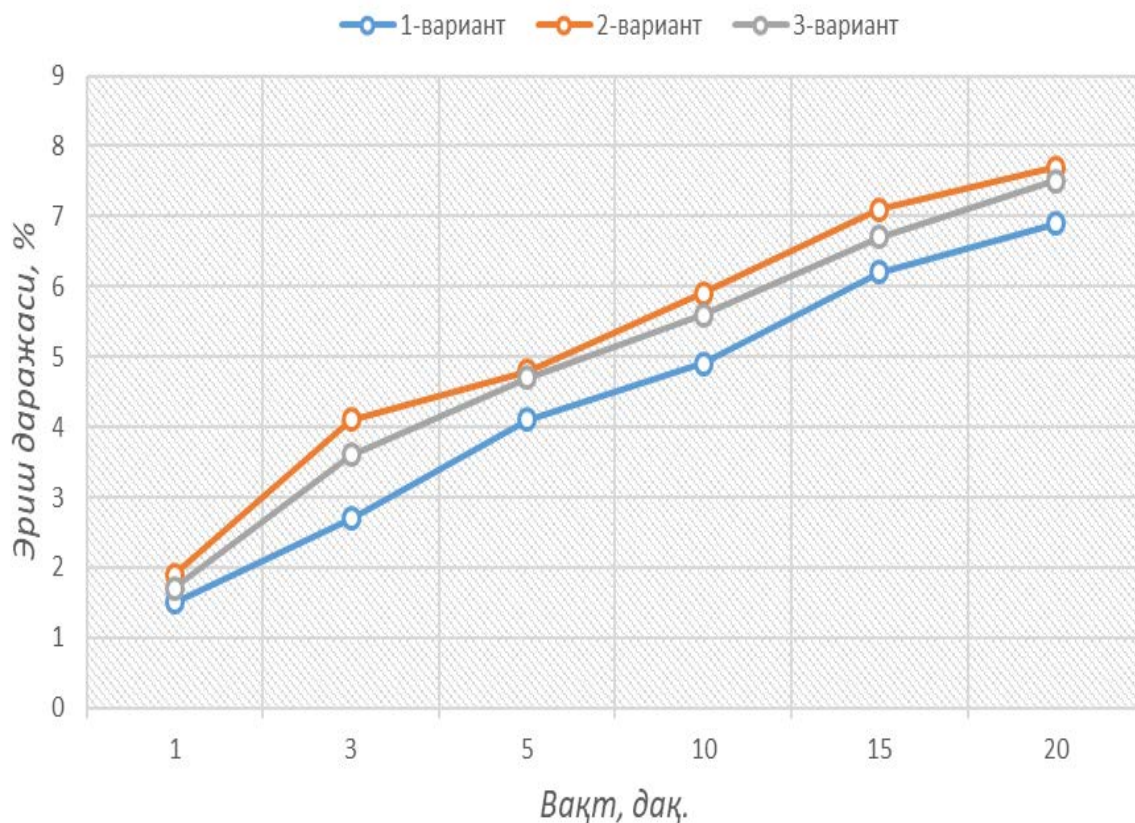
Серицин молекула тузилишининг ўзига хослиги эритувчининг серицин ичига осон ўтишидир. Сувнинг серицин ичига ўта олиши, унинг бўқишига, ажралишига ва унинг қисман эришига олиб келади. Серицин молекуласининг яримдисперслиги ҳароратнинг критик нуқтасига етмаганда ҳам, унинг эришига сабаб бўлади. Унинг эрувчанлиги пилланинг зотиға, боқиш шароитига, уларға дастлабки ишлов бериш (ғумбагини жонсизлантириш ва қуришти) ва буғлаш режимларига боғлиқ. Серициннинг эриш даражаси қуйидаги ифода орқали ҳисобланади:

$$P_a = \frac{m_0 - m_k}{m_0} \cdot 100\% \quad 4.1$$

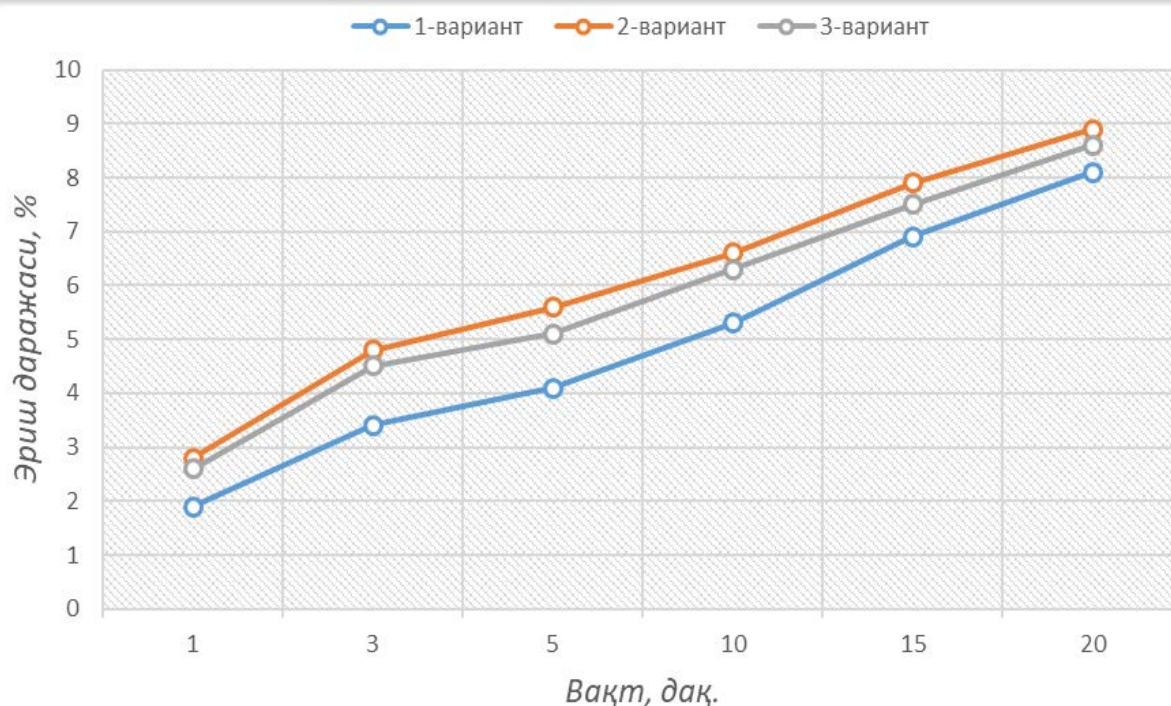
бу ерда: m_k - пилла қобиғининг қайнатилгандан кейинги вазни;

m_0 - пилла қобиғининг қайнатилгунга қадар бўлган қуруқ вазни

Тадқиқотни ўтказиш учун турли баҳорги ва такрорий мавсумларида етиштирилган ва юқорида келтирилган турли вариантларда ишлов берилган пилла намуналари қобиғидаги серициннинг эрувчанлик хусусиятини текшириш мақсадида 50 тадан пилла қобиғи намунасини ($i=10$ та такрорланишда) мавжуд усулбият асосида дистилланган қайноқ сувда турли вақтларда қайнатиш йўли билан улар вазнининг камайиши аниқланди (4 ва 5-расмлар).



4-расм. Баҳорги мавсумда етиштирилган турли усулда ишлов берилган пилла қобиғи эрувчанлигининг вақтга боғлиқлиги (назорат).



5-расм. Такрорий мавсумда етиштирилган турли усулда ишлов берилган пилла қобиғи эрувчанлигининг вақтга боғлиқлиги (тажриба).

Тадқиқот натижалари пиллани иссиқ ҳавода қуритиш режимининг пилла қобиғининг технологик хусусиятларига таъсир қилиши маълум бўлди. 1-вариантда ишлов берилган пилла қобиғидаги серициннинг эриши ўртача назоратга нисбатан тажрибада 0,97 % (абс.) га кам, 2- ва 3- вариантларда мос ҳолда 0,85 % (абс.) ва 0,75% (абс.) га кам бўлишини кўрсатди.

Пиллаларга дастлабки ишлов бериш усулини таҳлил қиладиган бўлсак, 2 вариант (фумигация) ва 3 вариантда (ИҚ) ишлов бериш усули натижалари бир бирига деярли яқинлигини, иссиқ ҳавода ишлов бериш қобикдаги серицин эришига сезиларли таъсир қилишини кўрсатди. Фумигация усулида ғумбакни жонсизлантириб сояда қуритиш усули қобикнинг хусусиятларини яхши сақлаб қолади, бироқ асосий камчилиги, қуруқ пиллаларни чувиш жараёнида пилла таркибида сақланиб қолган кимёвий моддаларнинг сувга чиқиши ишчиларнинг соғлигига салбий таъсир кўрсатишига сабаб бўлади. 3-вариантда тирик пилла ғумбагини инфрақизил нур таъсирида жонсизлантириб сояда тўлиқ қуритиш серициннинг технологик хусусиятлари яхши сақланиши туфайли чувиш жараёнида, яхши бўкиб, буғланиши ва яхши чувилишини таъминлайди.

Reference

- 1.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 11 yanvardagi “Yirik sanoat korxonalari bilan kasanachilikni rivojlantirish asosidagi ishlab chiqarish va xizmatlar o‘rtasida kooperatsiyani kengaytirishni rag‘batlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2006 yil 5 yanvardagi PF-3706-son farmonini amalga oshirish haqida” gi VM-4-son qarori.
- 2.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 7 iyundagi “Har bir oila - tadbirkor” dasturini amalga oshirish to‘g‘risida” gi PQ-3777-son qarori.
- 3.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 14 iyuldagi “Aholi bandligini ta’minlash borasidagi ishlarni takomillashtirish va samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-3856-son qarori.

-
- 4.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 20 maydagi “Har bir oila - tadbirkor” dasturini moliyalashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” gi PQ-4720-son qarori.
 - 5.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 13 oktabrdagi «Aholini tadbirkorlikka jalb qilish tizimini takomillashtirish va tadbirkorlikni rivojlantirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PQ-4862-sonli qarori.
 - 6.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 21 apreldagi «Tadbirkorlikni qo‘llab-quvvatlash tizimini takomillashtirish, ishbilarmonlik muhitini yanada yaxshilash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida» PQ-5087-son qarori.
 - 7.X.A.Alimova, A.Y.Raximov, N.N.Nabidjanova, J.A.Axmedov Raqobatbardosh tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishning asoslari// «O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent -2020. №4.
 - 8.K.R.Avazov Issledovaniye usovershenstvovannoy texnologii pervichnoy obrabotki kokonov tutovogo shelkopyada//Izvestiya visshix uchebnix zavedeniy. Tekhnologiya tekstilnoy promishlennosti 371(5), s. 80-83, 2017 y.
 - 9.Avazov K.R. To‘qimachilik xomashyosini ishlab chiqarish tendensiyasi va istiqbollari// Farg‘ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali. -2016. №3. 107-110 b.
 - 10.Avazov K.R. Primary processing of cocoons with infrared radiation for maintaining the technological properties of the shell. Dissertation Doctor of Technical Sciences. (DSc) - Tashkent. -TITLI. -2021. -P. 200.
 - 11.X Jin, J Zhang, W Gao, J Li Interfacial heat transfer through a natural protective fibrous architecture: a wild silkworm cocoon wall // Textile research journal, 2015 - journals.sagepub.com.
 - 12.Jin, Xing 2016, Heat and moisture transfer through silkworm cocoon walls, PhD. thesis, Deakin University. <http://hdl.handle.net/10536/DRO/DU:30088815>
 - 13.Alimova X.A. Jahon bozori sharoitida ipak mahsulotlarini sifatini oshirish va assortimentini ko‘paytirish // «Ipak» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent -1998. №1. 6 b.
 - 14.Alimova X.A. Pilla va ipak sifatini jahon andozalari darajasiga ko‘taraylik // «Ipak» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent. -1996. -№1. 3 b.
 - 15.Avazov K.R. Pillaga dastlabki ishlov berish agregatlarining holati // «To‘qimachilik muammolari» ilmiy-texnikaviy jurnali. -Toshkent. -2008. -№1. 97-100 b.
 - 16.Rubinov E.B. Tekhnologiya shelka. -M.: Legkaya i pishevaya promishlennost, -1981. -S. 392.
 - 17.K.R.Avazov Modelirovaniye tempa izmeneniya temperaturi kukolki shelkovichnix kokonov pri ix termoradiatsionnom zamarivanii//«European Applied Sciences» ISSN 2195-2183 Nationales ISSN-Zentrum für Deutschland (Natsionalniy sentr ISSN Germanii) №12, 2015 y.
 - 18.K.R.Avazov, Bastamkulova X.D. Puti povisheniya effektivnosti pervichnoy obrabotki kokonov pri vliyaniy infrakrasnix luchey//«Austrian Journal of Technical and Natural Sciences» Avstriyskiy jurnal texnicheskix i yestestvennix nauk ISSN 2310-5607№1, 2016 y.
 - 19.Kh.Alimova, K.Avazov, D.Zakirova, N.Khakimov Investigation of primary processing technology of re-grown cocoons// «International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology» (IJARSET) Ilmiy, muxandislik va texnologik ilg‘or tadqiqotlarning xalqaro jurnali ISSN: 2350-0328. Vol. 5, Issue 12, December 2018.

УЙЎУНЛАШГАН ТЕХНОЛОГИЯДА ЧИГИТЛИ ПАХТАДАН ИП ЙИГИРИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИ ВА МАХСУЛОТ СИФАТИ ТАҲЛИЛИ

Б.А.Палуанов, А.П.Пирматов

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. “Пахта-тўқимачилик кластерларида пахтани дастлабки ишлаш ва ип йигиришининг ўйғунлашган янги технологиясини яратиш” имкониятларини ишлаб чиқаришга жорий этишда, толани тойламасдан тўғридан-тўғри йигириш жараёнига узатишда хомашё, хомаки ва тайёр маҳсулотларнинг хосса кўрсаткичлари Uster Statistic 2018 кўрсаткичлари асосида қиёсий таҳлил қилинган. Ёзанинг «Султон» селекциясига мансуб чигитли пахтадан “Midasiatex Cluster” МЧЖ пахта тозалаш заводида, ДП-130 аррали жинда тола ажратилиб, тойланмаган толалар намунаси тайёрланди. Пахта толасининг кўрсаткичлари Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти қошидаги “Wakefield Inspection Services (Toshkent) Ltd ” қўшма корхонаси лабораториясида Uster® HVI 1000 тизимда баҳоланди. Намунадан тайёрланган таралган пилталардан “Real Tex Tashkent” МЧЖ корхонасида карда йигириш тизимида ҳалқали усулда CCD-32/1 ип йигириш режаси ишлаб чиқилди. Тажриба синов ишлари корхона шароитида белгиланган стандарт меъёрлар асосида амалга оширилди. Тажриба вариантыда тайёрланган хомаки ва тайёр маҳсулотлар, корхона вариантыда тайёрланган хомаки ва тайёр маҳсулотларнинг хосса кўрсаткичларига таққосланиб қиёсий ўрганилди. Юқори даражада зичланмаган, дискрет ҳолатдаги пахта толаси аралашмасига йигириш тизимида ишлов берилиб, технологик жараёнларнинг самарадорлиги ва маҳсулот сифатига таъсири таҳлил қилинди.

Калит сўзлар. Пахта толаси, тола хоссаси, пилта, пилик, ип, Uster HVI 1000 тизими, Uster Statistic 2018 кўрсаткичлари.

Аннотация. Проведен сравнительный анализ свойств сырья, полуфабрикатов и пряжи из непрессованного волокна на основе показателей Uster Statistic 2018 с целью изучения возможности внедрения «Интегрированной технологии первичной обработки и прядения хлопка на хлопково-текстильных кластерах». Хлопок-сырец селекционного сорта Султон был переработан на хлопкоочистительном заводе ООО “Midasiatex Cluster”, где волокно было отделено от семян на джине ДП-130 и получены образцы непрессованного волокна. Показатели хлопкового волокна были оценены на системе Uster® HVI 1000, установленного на совместном предприятии “Wakefield Inspection Services (Toshkent) Ltd ” при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. Из подготовленной чесальной ленты были выработаны образцы кардной кольцевой пряжи CCD-32/1 на предприятии ООО “Real Tex Tashkent”. Экспериментальные исследования проводились по стандартным методам, установленным в производственных условиях. Был проведен сравнительный анализ показателей качества полуфабрикатов и пряжи опытного и контрольного вариантов. Проанализировано влияние процессов разрыхления, очистки и смешивания с учетом отсутствия механических воздействий при переработке несильно спрессованной дискретной смеси.

Ключевые слова: Хлопковое волокно, свойства волокна, лента, ровница, пряжа, система Uster HVI 1000, показатели Uster Statistic 2018.

Abstract. Comparative analysis of properties of raw materials, semi-finished products and yarn from unpressed fiber on the basis of Uster Statistic 2018 indicators was carried out in order to study the possibility of implementing the "Integrated technology of primary processing and spinning of cotton at cotton-textile clusters". Raw cotton of selection variety Sul-ton was

processed at Midasiatex Cluster LLC cotton cleaning plant, where fiber was separated from seeds on DP-130 gin and unpressed fiber samples were obtained. The cotton fiber values were evaluated on the Uster® HVI 1000 system installed at the joint venture "Wakefield Inspection Services (Toshkent) Ltd" at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry. From the prepared card sliver samples of carded ring yarn CCD-32/1 were produced at the enterprise "Real Tex Tashkent" Ltd. Experimental studies were carried out according to the standard norms established in production conditions. The comparative analysis of quality parameters of semi-finished products and yarn of pilot and control variants was carried out. The influence of loosening, cleaning and mixing processes was analyzed, taking into account the absence of mechanical influences during the processing of not strongly pressed discrete mixture.

Key words: Cotton fiber, fiber properties, sliver, roving, yarn, Uster HVI 1000 system, indicators of Uster Statistic 2018.

Кириш. Республикамизда йигириш корхоналарини модернизация қилиш асосида ички ва ташқи бозорда ип маҳсулотларини ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ҳамда сифат кўрсаткичларини яхшилаш орқали уларнинг жаҳон бозорларида рақобатбардошлигини таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...» вазифаси белгилаб берилган [1].

Ушбу вазифани амалга ошириш, жумладан, пахта тозалаш ва йигириш корхонларида маҳсулот сифатини яхшилаш мақсадида, тўқимачилик тармоқларидаги анъанавий бошқаришнинг салбий охибатларини бартараф этиш мақсадида республикада 2020- йилга келиб, тўқимачилик саноатида тайёр маҳсулот самарадорлигини ошириш бўйича кенг қўламли ишлар олиб борилди.

Ишлаб чиқаришни умумийлаштириб, ишлаб чиқаришга ресурстежамкор техника ва технологияларни жорий этиш, шунингдек, пахта-тўқимачилик кластерлари билан фермер хўжаликлари ўртасидаги боғлиқликни тартибга солишнинг ихчам механизмини яратиш мақсадида, “Ўзбекистон пахта-тўқимачилик кластерлари” уюшмаси ташкил этилди [2].

Ушбу ташкил этилган пахта-тўқимачилик кластерлари дислокацияси жойига нисбатан давлат комиссияси томонидан, тавсия этилган пахта селекцион навидан тола етиштирилиши натижасида, кластерларда ип йигириш жараёнларида хомашёдан самарали фойдаланиб, сифатли ип ишлаб чиқаришда бир қатор долзарб муаммолар мавжудлиги бўйича илмий таклиф ва хулосалар берилган [3].

Пахта-тўқимачилик кластерларида пахтани дастлабки ишлаш ва ип йигиришнинг ўйғунлашган янги технологиясини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш имкониятларини илмий тадқиқотлар натижасида оптимал вариантларни яратиш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Назарий қисм. Пахта-тўқимачилик кластерларида пахтадан тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш технологиялари бугунги кун талабларини тўла қондириш даражасида маслиги, пахтани қайта ишлаш мавсумий ҳолатда амалга оширилиб, уларни бунтларда сақлаш давом этмоқда. Дунё тажрибасида пахтани, айрим ҳолларда толани анчадан буён мини бунтларда сақлаш жорий этилган [4].

Машинада терилган ва рулонларда қадоқланган пахтани бунтларда сақламасдан, тўғридан-тўғри қайта ишлашга узатиш ишлари амалга оширилмоқда. Пахта толасини тойлаш, транспортировкаш ва сақлаш харажатларини камайтириш ҳозирги кунда пахта толаси юз фоиз республикада қайта ишланиб, тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш устувор вазифа сифатида белгилаб қўйилган [5].

Ип йигириш жараёнлари кетма-кетлигида тайёрланган хомаки маҳсулотлар ва ип таркибида чигал толалар ва непсларнинг мавжудлиги асосан пахтани дастлабки ишлаш

технологиясининг салбий оқибатлари сифатида илмий тадқиқотлар натижасида аниқланган [6].

Шунингдек анъанавий усулда, пахта толасидан ип ишлаб чиқаришда толаларни юқори даражада шикастланишига сабаб бўлган титиш жараёни ҳам қўлланилиб келинмоқда. Ушбу технологиялардаги такрорий механик зарбалар толаларни кучли шикастлантириб, йигирилган ипнинг сифат кўрсаткичлари пасайишига сабаб бўлади [7].

Пахтани дастлабки ишлаш ва ип йигириш технологик жараёнларида тола ва хомаки маҳсулотларнинг ҳар хил зарбий таъсирлар натижасида физик-механик хоссаларига зарар етиши тадқиқотлар асосида исботланган [8].

Ишлаб чиқариш жараёнида хомаки ва тайёр маҳсулот сифат кўрсаткичларини тадқиқ этиш мақсадида тойланмаган пахта толасидан намуна тайёрланиб, амалий тажрибалар ўтказилди.

Намуна тайёрлашда “Midasiatex Cluster” МЧЖ тақрибига кирувчи пахта тозалаш заводида ДП-130 маркали аррали жинлаш машинасида ажратилган «Султон» селекцияси биринчи нав яхши синфига мансуб толалар ишлатилди. Пахта толасининг кўрсаткичлари ТТЕСИ қошидаги “Wakefield Inspection Services (Toshkent) Ltd ” кўшма корхонаси лабораториясида Uster® HVI 1000 тизимида баҳоланади [9]. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Пахта толасининг кўрсаткичлари

№	Номи	Mic	Str, cH/текс	SCI	Unf%	SFI % (12,7мм)	Elog, %	Cnt, донa	Rd, %	+b, %	Area	Len Dm	Type
1	«Султон» селекцион нави	4,83	30,5	124,3	81,7	9,6	7,4	27	79,3	8,8	0,30	1,084	5
2	Uster Statistics 2018 сифат синфлари	95%	25%	50%	75%	75%	25%	75%	25%	50%	50%	-	-

Намунанинг сифат кўрсаткичлари таҳлилидан келиб чиқиб, пахта толаси 5-типга тўғри келиши ва баҳор мавсуми май ойидаги ғарамдан олинган пахта бўлганлиги учун, микронейр кўрсаткичи (Mic) 4,83 га, йигирувчанликнинг барқарорлик индекси (SCI) 124,3 кўрсаткичлари паст чиққанлигини кўриш мумкин. Ғарамда ўзоқ муддат сақланиши даврида пахта толаси пишганлик даражасининг ортиши натижасида тола кўрсаткичлари катталашиб кетганлиги аниқланди.

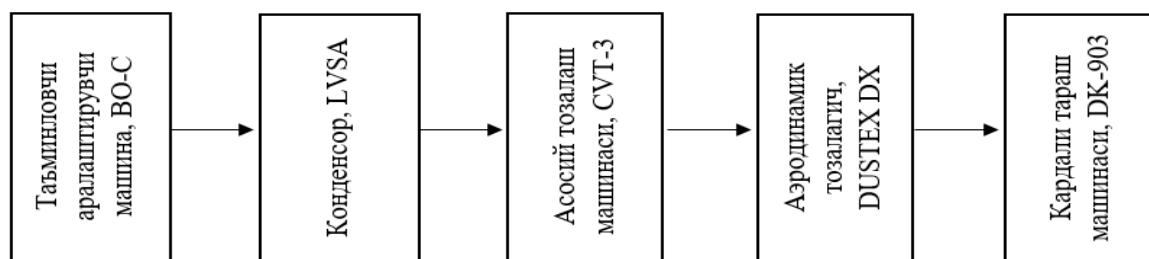
Пахта узоқ муддат сақланиши натижасида таркибидаги ифлос аралашмалар ва чигитнинг ҳисобига биологик жараён давом этиши, тола ва чигитнинг хоссалари ёмонлашиб, тола чиқиши камайиши ва кейинги жараёнларда салбий таъсирини кўрсатиши илмий жиҳатдан асосланган [10].

Ғарамларда узоқ муддат пахтанинг сақланиши натижасида толанинг пишиб етилганлик индекси (Mat) чигитдан озиқланиб, ортиб бориши учун толанинг: микронейр (Mic), йигирувчанликнинг барқарорлик индекси (SCI), толанинг пишқлиги (SFI) каби сифат кўрсаткичлари ўзгариши маълум бўлди.

Ип ишлаб чиқаришда пахта толасининг пишиб етилганлик индекси (Mat) 0,87 қиймат қилиб олинган, шу ҳисобдан узоқ муддат пахтани ғарамларда сақлаб туриш кейинги жараёнларда тола, хомаки ва тайёр маҳсулотлар сифат кўрсаткичларининг ёмонлашишига сабаб бўлиши исботланган [11].

Демак, пахтани узоқ муддат ғарамларда сақлаб туришининг олдини олиш ва қисқа муддатларда қайта ишлаб, тола ҳолида сақлашни ташкил этиш мақсадга мувофиқ.

Экспериментал қисм. Юқорида келтирилган маълумотларни инобатга олиб, тойланмаган (тажриба варианты) пахта толасидан тайёрланган намуна ТТЕСИ “Йигириш технологияси” ўқув ишлаб чиқариш лабораториясида ўрнатилган «Truetschler» (Германия) фирмасининг технологик тизимида чизиқий зичлиги 5,6 ктекс (Ne 0,104) таралган пилта тайёрланди.



1-расм. “Йигириш технологияси” кафедраси ўқув ишлаб чиқариш лабораториясининг технологик ускуналари.

Тайёрланган таралган пилталардан “Real Tex Tashkent” МЧЖ корхонасида карда йигириш тизимининг ҳалқали усулда CCD-32/1 ипи корхона йигириш режаси асосида ишлаб чиқилди. Тажриба синов ишлари корхона шароитида белгиланган стандарт меъёрлар асосида (ҳаво намилиги 65 ± 2 , ҳарорат 22 ± 3 °C) амалга оширилди. CCD-32/1 компакт ипи ишлаб чиқариш учун технологик машиналарнинг параметрлари йигириш режаси ва тавсиялар асосида шайланди.

2-жадвал

“Real Tex Tashkent” МЧЖ корхонасидаги CCD-32/1 ип йигириш режаси

Т/р	Машиналар номи ва маркаси	Чизиқий зичлиги (Ne)	Қўшилишлар сони	Ўзиш, E	Чиқарувчи орган сони	Пиштилганлик, K бур/м	Чиқарувчи орган тезлиги		Ҳисобий унумдорлик, кг/соат
							n(мин ⁻¹)	V(м/мин)	
1	Пилталаш машинаси I- ўтим, SB-D50	0,127	6	4,5-11,6	1	-	-	680	187,6
2	Пилталаш машинаси II – ўтим, RSB-D50	0,117	6	4,0-11,6	1	-	-	651	195,3
3	Пиликлаш машинаси, F-38	0,800	1	5,290	208	45,000	-	-	246,8
4	Ҳалқали йигириш машинаси, K-46	CCD-32/1	1	43,50	1824	900	18500	-	96,6

Тажриба варианты бўйича ҳар бир технологик ўтимда қайтимлар, чиқиндилар, хомаки ва ип чиқиш миқдори тасдиқланган усулда аниқланди ва 3-жадвалга жамланди [12].

Қайтимлар, чиқиндилар, хомаки маҳсулотлар ва ип чиқиши

Қайтимлар ва чиқиндилар	Титиш-тозалаш	Тараш	Пилталаш I-ўтим	Пилталаш II-ўтим	Пиликлаш	Йиғириш	Жами
Пилта узуғи		0,275	0,47	0,47	0,47		1,685
Пилик узуғи					0,13	0,12	0,25
Момиқ (мичка)					0,16	0,28	0,44
Тозалашдаги тугунак ва момиқлар	2,8						2,8
Тарашдаги тугунак ва момиқлар		1,48					1,48
Шляпка тарандиси		1,451					1,451
Тоза супринди		0,029	0,0167	0,0167	0,021	0,062	0,1454
Чигалланган ип						0,1	0,1
Устки валик ва тозалогичлар момиғи		0,038	0,0293	0,0293	0,016	0,016	0,1286
Ифлос супринди			0,045	0,045	0,024	0,038	0,152
Фильтр момиғи	0,211	0,2					0,411
Кўринмайдиган чиқиндилар	0,38	0,256					0,636
Қайтмайдиган чиқиндилар	1,101	0,774					1,875
Жами чиқиндилар, %	4,492	4,503	0,561	0,561	0,821	0,616	11,55
Маҳсулот чиқиши, %							88,45

Тажриба вариантида олинган хомаки маҳсулотлар ва йиғирилган ипнинг сифат кўрсаткичлари “Real Tex Tashkent” МЧЖ корхонасида ишлаб чиқарилаётган CCD-32/1 компакт ипи ва хомаки маҳсулотлари билан қиёсланган ҳолда ўрганилиб, таҳлил қилинди.

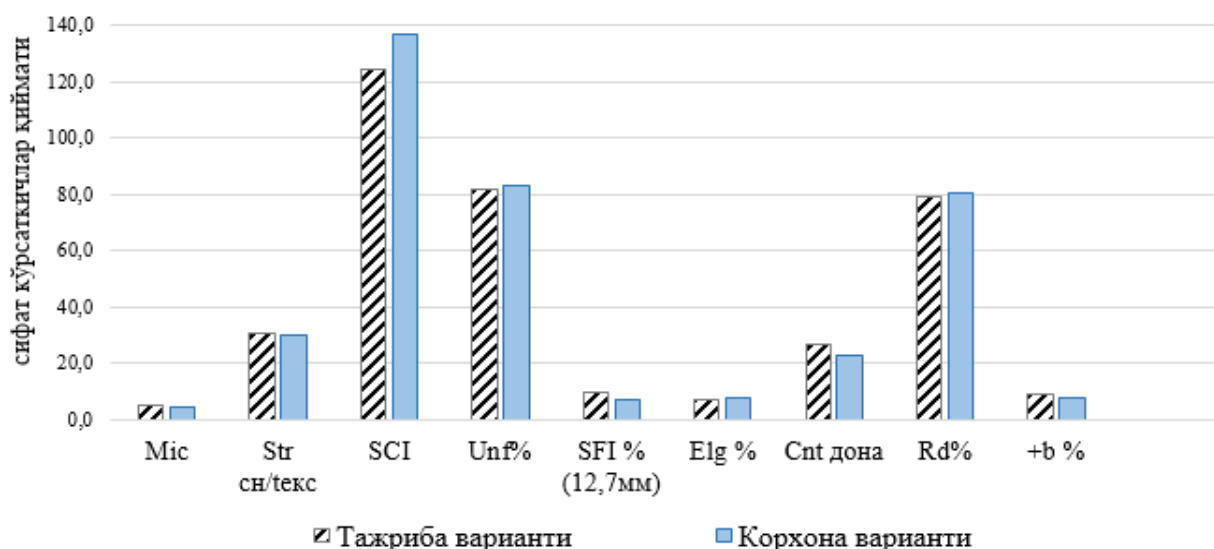
Маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичлари “Real Tex Tashkent” МЧЖ корхонаси ишлаб чиқариш лабораториясининг жиҳозларида аниқланди.

Корхонада CCD-32/1 компакт ип ишлаб чиқариш учун куйидаги хомашё таркибида: I- нав олий, яхши, ўрта синфли пахта толаларидан 80%; II- нав яхши, ўрта синфли пахта толаларидан 20% сараланмадан фойдаланилган (тойланган корхона варианти толаси). Сараланма толаларининг сифат кўрсаткичлари Uster® HVI 1000 тизимида аниқланди ва тола кўрсаткичлари 4-жадвалга жамланди.

“Real Tex Tashkent” МЧЖ корхонаси сараланма пахта толаларининг кўрсаткичлари

№	Номланиши	Mic	Str, сн/текс	SCI	Unf%	SFL, % (12,7мм)	Elg, %	Cnt, дона	Rd, %	+b, %	Len Dm	Type
1	Сараланма пахта толаси	4,58	30,0	136,9	83,4	6,9	7,8	23	80,4	7,8	1,158	4
2	Uster Statistic 2018 сифат синфлари	75%	25%	95%	25%	25%	25%	50%	25%	25%	-	-

CCD-32/1 компакт ип олиш учун тажриба ва корхона вариантлари учун аралашма тайёрланди, тайёрланган аралашма толалари кўрсаткичлари Uster® HVI 1000 тизимида аниқланди ва натижалари гистограмма кўрнишида 1-расмда келтирилди (1-жадвалдаги тажриба варианты тола кўрсаткичларига таққосланди).



2-расм. Аралашма толаларининг кўрсаткичлари

Хомашёларнинг сифат кўрсаткичларини ўрганиш натижасида, тажриба варианты учун фойдаланилган толанинг айрим физик-механик хоссалари корхона варианты толаларига нисбатан паст кўрсаткичларга эга эканлиги маълум бўлди. Ип йиғиришда муҳим кўрсаткичлар ҳисобланган йиғирувчанликнинг барқарорлик индекси (SCI), толанинг пишиқлиги (Str) кўрсаткичлари, тажриба вариантыда фойдаланилган аралашмадаги тола кўрсаткичларидан паст эканлиги аниқланди.

Бу хоссаларнинг пахта толаси қийматини бериши амалда ип ишлаб чиқаришда хомашё танлашда тавсия этилган меъёрий кўрсаткичларнинг паст қийматига тўғри келиши кузатилади. “Uster tehnologest” фирмасининг олиб борган тадқиқот ишларида, сифатли ип тайёрлашда йиғирувчанлик барқарор индексининг (SCI) минимал қийматини 128 дан паст бўлмаслиги бўйича тавсиялар келтирилган [13,14].

CCD-32/1 компакт ип тайёрланган иккала вариант бўйича, таралган пилтанинг непис ва узунлик кўрсаткичлари “Uster Afis RPO-2” тизимида аниқланди ва натижалари 5-6-жадвалларга жамланди.

5-жадвал

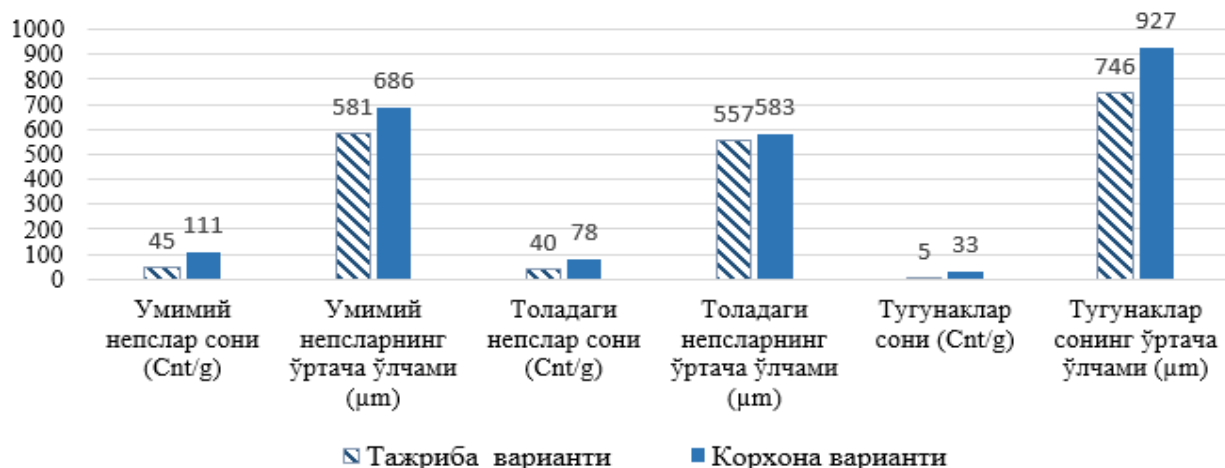
Таралган пилтанинг непис кўрсаткичлари

Кўрсаткич номи	Вариантлар	Умумий непислар сони (Cnt/g)	Умумий неписларнинг ўртача ўлчами (µm)	Толадаги непислар сони (Cnt/g)	Толадаги неписларнинг ўртача ўлчами (µm)	Туғунаклар сони (Cnt/g)	Туғунакларнинг ўртача ўлчами (µm)
Непислар	Тажриба	45	581	40	557	5	746
	Корхона	111	686	78	583	33	927

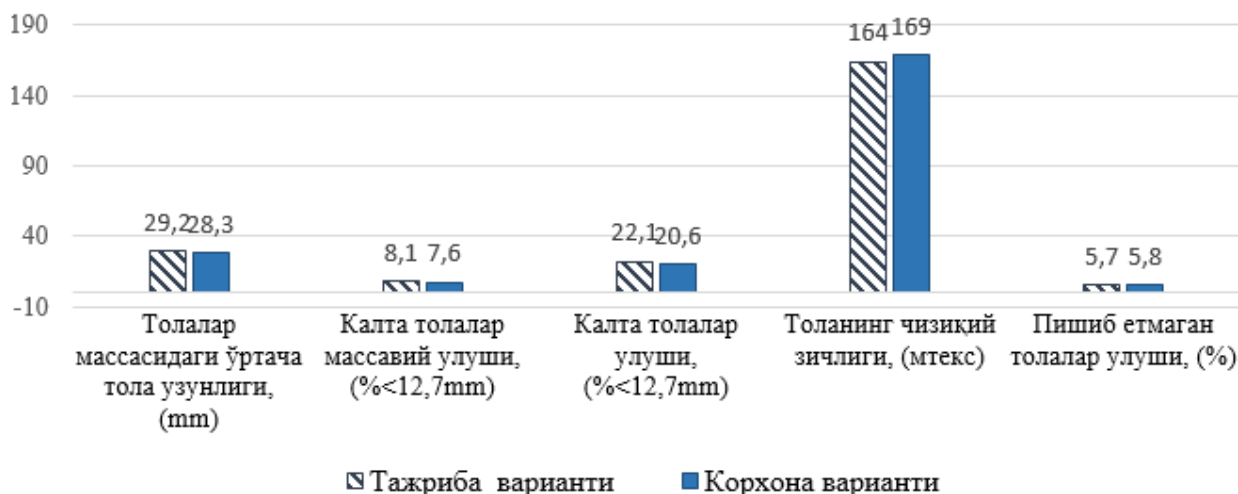
Таралган пилтанинг узунлик кўрсаткичлари

Кўрсаткич номи	Вариантлар	Толалар массасидаги ўртача тола узунлиги, (mm)	Калта толалар массавий улуши, (%<12,7mm)	Калта толалар улуши, (%<12,7mm)	Толанинг чизиқий зичлиги, (мтекс)	Пишиб етилганлик даражаси, (mat1)	Пишиб етилмаган толалар улуши, (%)
Узунлик	Тажриба	29,2	8,1	22,1	164	0,90	5,7
	Корхона	28,3	7,6	20,6	169	0,90	5,8

5-6-жадвал кўрсаткичлари шуни кўрсатдики, тажриба вариантида тайёрланган таралган пилтанинг кўрсаткичлари нисбатан устун эканлигини кўрсатди (непслар микдори кам, ўлчамлари кичик). Олинган натижаларни иккала вариантда таралган пилта кўрсаткичлари 3-4-расмларда келтирилган.



3-расм. Таралган пилталарнинг непслар бўйича гистограммаси



4-расм. Таралган пилталарнинг узунлик кўрсаткичи бўйича гистограммаси

Кучли зичланмаган, дискрет ҳолатдаги пахта толаси аралашмасига йигириш тизимида ишлов берилганда механик таъсирларнинг камлиги ҳисобига титиш, тозалаш ва аралаштириш жараёнлари самарали амалга оширилиб, маҳсулот сифати меъёр даражасида бўлишини кузатиш мумкин [15].

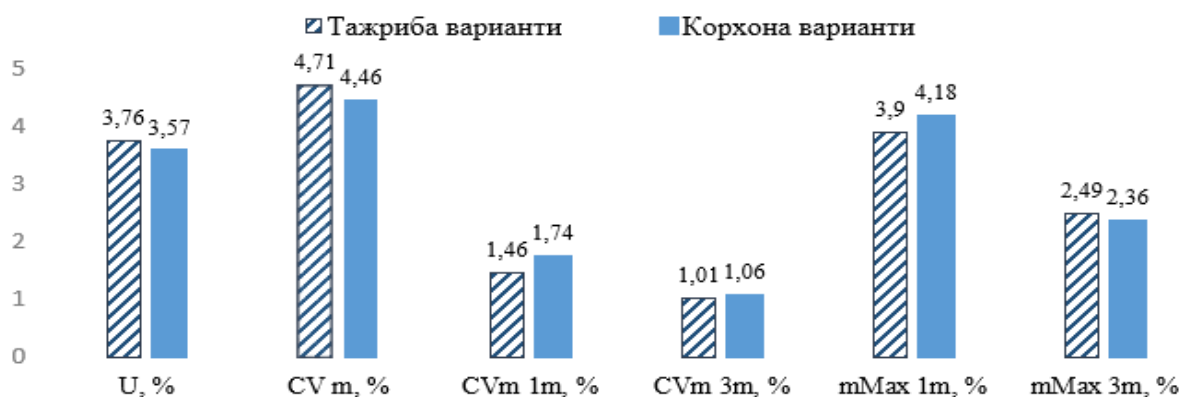
Тажриба вариантыдаги таралган пилтанинг, корхонанинг таралган пилтасига нисбатан кўрсаткичлари таҳлил қилинганда, калта толалар индекси (SFI) 6,78% га купайганлигини; умумий непслар сони (Total Nep Cnt) 59% га камайганини (яхшиланганлиги); тугунаклар сони (SCNep Count) 84% га камайганини (яхшиланганлиги) кузатиш мумкин.

Ҳар иккала вариантда тайёрланган пиликларнинг хосса кўрсаткичлари Uster Tester 6 ускунасида назарот қилиниб, олинган натижалар 8-жадвалга жамланди ва 5-расмда гистограмма кўринишига келтирилди.

7-жадвал

Пиликларнинг нотекислик кўрсаткичлари

Хомаки маҳсулот номи	U, %	CV m, %	CVm 1m, %	CVm 3m, %	mMin 1m, %	mMin 3m, %	mMax 1m, %	mMax 3m, %	Relative count total, %
Тажриба варианты пилиги	3,76	4,71	1,46	1,01	-2,72	-1,41	3,90	2,49	0,00
Корхона варианты пилиги	3,57	4,46	1,74	1,06	-3,58	-1,52	4,18	2,36	0,00



5-расм. Пиликларнинг нотекислик гистограммаси

Тажриба ва корхона вариантыда тайёрланган пиликнинг физик-механик хоссалари график асосида таққослаб ўрганилганда, иккала вариантда олинган пиликда катта ўзгаришлар кузатилмади. Тайёрланган пиликнинг нотекислик кўрсаткичи бўйича кўрсаткичлар қиймати иккала вариантда катта фарқ бермаганлиги ва ип тайёрлашдаги тавсия этилган стандартларга тўғри келиши аниқланди.

Ўтимлар бўйича пиликларнинг тажриба варианты ва корхона вариантыда олинган физик-механик хоссаларнинг таҳлил қилиниб график асосида таққослаб ўрганилганда, иккала вариантда олинган хомаки маҳсулотларда катта ўзгаришлар кузатилмади. Пиликларнинг нотекислик кўрсаткичи бўйича катталиклар қиймати иккала вариантда катта фарқ бермаганлиги ва ип тайёрлашдаги тавсия этилган стандартларга тўғри келиши аниқланди.

Иккала вариант бўйича тайёрланган CCD-32/1 ипининг физик-механик кўрсаткичлари аниқланди. Олинган натижалар 8-9- жадвалларга ва 6-расмда гистограмма кўринишида тасвирланди.

8-жадвал

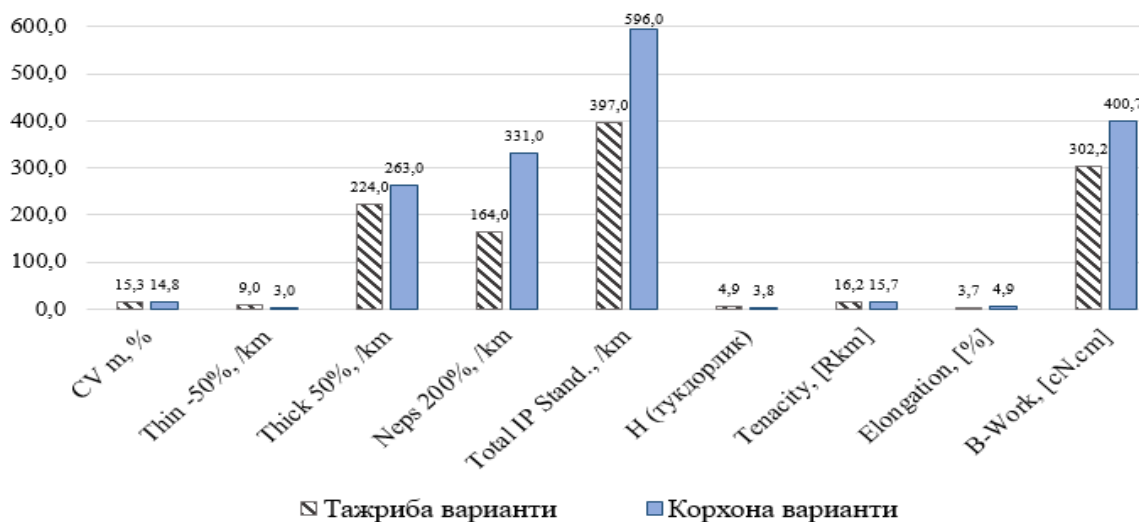
CCD-32/1 чизиқий зичликдаги ипларнинг нотекислик кўрсаткичлари

Маҳсулот чизиқий зичлиги, Ne (100 m)	U, %	CV m, %	CVm 1m, %	CVm 3m, %	Thin -50%, /km	Thick 50%, /km	Neps 200%, /km	Total IP Stand., /km	H (тукдорлик)
Тажриба варианты	11,98	15,25	4,21	3,22	9	224	164	397	4,90
Корхона варианты	11,61	14,82	4,35	3,28	3	263	331	596	3,76

9-жадвал

CCD-32/1 чизиқий зичликдаги ипларнинг пишиқлик кўрсаткичлари

Маҳсулот чизиқий зичлиги, Ne (100 m)	Time ti break, [s]	B-Force, [cN]	Elongation, [%]	Tenacity, [Rkm]	B-Work, [cN.cm]	Бурамлар сони бур/м
Тажриба варианты	2,22	293,11	3,70	16,20	302,21	877
Корхона варианты	2,99	285,06	4,97	15,75	400,78	878



6-расм. CCD-32/1 чизиқий зичликдаги ипларнинг гистограммаси

Натижалар таҳлили. Тажриба вариантыда олинган ипнинг нотекисликлари бўйича кўрсаткичлари корхона варианты иплари билан таққосланганда катта фарқ кузатилмади. Ипларнинг механик хоссалари “Uster Tensorapid 5” динамометрида ҳам аниқланди, тажриба варианты ипи корхона варианты ипидан узулиш кучи (Rkm) кўрсаткичи бўйича 16,8% га пишиқ эканлиги маълум бўлди. Шунингдек, ипнинг тукдорлик даражаси (H) тажриба вариантыдаги ипида корхона ипига нисбатан 23,26% га яхшироқ кўрсаткичга эга эканлиги маълум бўлди.

Тажриба вариантыдаги таралган пилтадаги калта толалар индекси купайиб кетиши танланган толанинг пишиб етилганлик индекси (Mat), микронейр (Mic),

йигирувчанликнинг барқарорлик индекси (SCI) меъёрий кўрсаткичдан ошиб кетганлиги, тозалаш-тараши жараёнида зарбий таъсирлар натижасида толаларда зўриқиш ортиши натижасида купайганлигини хулоса қилиш мумкин. Кучли зичланмаган пахта толалари табиий хоссаларини зарбий таъсирларнинг камлиги туфайли сақлаб қолади ва толалар қанчалик кам зарбларга учраса, уларнинг сиртидаги мой-мўмли қатлам кам зарарланади, натижада майинлиги ва ишловларга мойиллиги ортади.

Хулоса. Келгусида, “Пахта-тўқимачилик кластерларида пахтани дастлабки ишлаш ва ип йигиришнинг ўйғунлашган янги технологиясини яратиш” имкониятларини ишлаб чиқаришга жорий этиш натижасида толани тойламасдан тўғридан-тўғри йигириш жараёнига узатиш натижасида, технологик линияларни ихчамлаштиришга эришилади. Бу яратилган технологиянинг асосий афзаллик тарафи, толалар кучли зичланмаганлиги учун тозалаш-аралаштириш ва тараши жараёнида анъанавий усулга нисбатан сифати яхши хомаки маҳсулот тайёрланиб, тайёр маҳсулот чиқиши ортади ва ишлаб чиқаришда тегишли иқтисодий самарадорликка эришилади.

Reference

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-4947-son Farmoni.
2. 2020 yil 22-iyundagi O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 397-sonli «Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida» gi Qarori.
3. A.P. Pirmatov, B.A. Paluanov. Ip ishlab chiqarishda xomashyodan samarali foydalanish imkoniyatlari. Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi” mavzusidagi Respublika miqiyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent-2021-21-aprel.
4. Davidov X.K. i dr. «O rezultatax oznokomleniya s tekhniko y i tekhnologiyey pererabotki xlopka-sirsa v SSHA.» Tashkent,-1989.
5. Paluanov B, Pirmatov A. Efficient organization of harvesting and processing of cotton seeds. Universum: texnicheskiye nauki № 3 (84) 2021g.
6. E. Kirtay . a.o. Examination of fiber neps count during yarn manufacturing. № 3 (363) Texnologiya tekstilnoy promishlennosti 2016, 102-106 st.
7. Muxtarov J.R. Yigirilgan paxta ipi sifatiga tolalar holatining ta’sirini aniqlash usulini takomillashtirish. Diss. Toshkent – 2018.
8. Md. Rafiqul Islam, Suza Ahmed, Md. Abubakar Siddik, Sadik M. Ashique. Analysis of Cotton Yarn Properties Spun on Aerodynamic Compact and Open-End Rotor Spinning. Journal of Textile Science and Technology Vol.7 No.1, February 10, 2021. DOI: 10.4236/jtst.2021.71003
9. O‘zbekiston Davlat standarti O‘zDSt 604:2016.
10. T.A.Ochilov, X.A. Alimova, R.Z. Burnashev. Problemi soxraneniya prirodnix svoystv volokna pri xranenii xlopka-sirsa v buntax. Izvestiya visshix uchebnix zavedenii. Texnologiya tekstilnoy promishlennosti. Izdaniye Ivanovskoy gosudarstvennoy tekstilnoy akademii. №1.2003 g.
11. USTER® STATISTICS 2018 ko‘rsatkichlari.
12. Q.G‘.G‘afurov. Texnologik jaronlarni loyihalash. “IJOD-PRINT” nashiriyoti. Toshkent-2020 y. 146-159 bb.
13. Fayzullaev.Sh.R. Yigirish korxonalarida sifat menejmenti. O‘quv qo‘llanma.Toshkent:Ijod-print, 2020. 49-51-bb.
14. “Uster Statistics 2018” www.uster.com
15. A.P.Pirmatov. OID-1-1-«Chigitli paxta-tayyor mahsulot yakunlangan texnologik tizim asosida ishlaydigan «Mini korxona» modelini yaratish va joriy qilish» mavzusidagi innovatsion loyiha. Toshkent-2008.

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЁМКОСТИ ДВУХСЛОЙНОГО ТРИКОТАЖА

Г.Алланиязов, Г.Гуляева, Н.Мусаев, К.Холиков, М.Мукимов

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Аннотация. Разработка трикотажа двухслойных переплетений является вкладом в решение проблемы расширения ассортимента трикотажных полотен и является наиболее актуальной проблемой в трикотажной промышленности наряду с проблемами повышения качества, увеличения производительности и ресурсосбережения. В статье приведены новые структуры двухслойного трикотажа и результаты исследования их технологических параметров. С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и исследования влияния структуры трикотажа на его технологические параметры были разработаны структуры и способы выработки 5 вариантов двухслойного трикотажа, которые отличались друг от друга строением. Образцы двухслойного трикотажа были выработаны на современной плоскофанговой машине типа Long Xing 252SC с программным управлением. Исследованы показатели материалоемкости полученных вариантов двухслойного трикотажа и установлены наиболее рациональные структуры. Таким образом установлено, что меняя структуру слоев двухслойного трикотажа можно получить трикотаж с заданными свойствами и уменьшенной материалоемкостью. Разработанные структуры трикотажа двухслойных переплетений могут быть получены на вязальных машинах всех видов. Разработанные полотна двухслойного трикотажа можно успешно использовать для изготовления изделий верхнего ассортимента.

Ключевые слова: двухслойный трикотаж, технология получения, технологические параметры, материалоемкость.

Annotasiya. Ikki qatlamli trikotaj to'qimalarini ishlab chiqish trikotaj matolarini assortimentini kengaytirish muammosini samarali yechimi hisoblanib, trikotaj mahsulotlarning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash, ish unumdorlikni oshirish va resurstejamkor texnologiyalar yaratish masalalari bilan bir qatorda turgan dolzarb muammolardan biri. Maqolada ikki qatlamli trikotajning yangi tuzilishlari va ularning texnologik ko'rsatkichlarini tadqiqoti natijalari keltirilgan. Trikotaj to'qimalarining assortimentini kengaytirish va trikotajning tuzilishi uning texnologik ko'rsatkichlariga ta'sirini tadqiqot etish maqsadida ikki qatlamli trikotajning 5ta varianti va uni ishlab chiqarish ishlab chiqilgan. Ikki qatlamli trikotaj to'qimalari namunalari zamonaviy dastur orqali boshqariladigan Long Xing 252SC rusumli yassi ignadonli mashinada olingan. Olingan ikki qatlamli trikotaj variantlarning xom ashyo sarfi ko'rsatkichlari o'rganilgan va eng rasional tuzilishlari aniqlangan. Ishlab chiqilgan ikki qatlamli trikotajning tuzilishlarini barcha ko'ndalang trikotaj mashinalarida olish mumkin. Yaratilgan ikki qatlamli trikotaj to'qimalaridan ustki trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.

Kalit so'zlar: ikki qatlamli trikotaj, olish texnologiyasi, texnologik ko'rsatkichlar, xom ashyo sarfi.

Abstract. The development of two-layer knitted fabric is a contribution to solving the problem of expanding the range of knitted fabrics and is the most urgent problem in the knitting industry along with the problems of improving quality, increasing productivity and saving resources. The article presents new structures of two-layer knitwear and the results of a study of their technological parameters. In order to expand the range of knitted fabrics and study the influence of the structure of knitted fabrics on its technological parameters, structures and methods for the production of 5 variants of two-layer knitwear were developed, which differed from each other in the structure. Samples of two-layer knitwear were produced on a modern flat-

knitting programmed machine Long Xing 252SC. The indicators of material consumption of the obtained variants of two-layer knitwear have been investigated and the most rational structures have been established. Thus, it has been established that by changing the structure of the layers of two-layer knitwear, it is possible to obtain knitwear with the desired properties and reduced material consumption. The developed structures of two-layer knitted fabrics can be obtained on weft knitting machines of all kinds. The developed two-layer knitted fabrics can be successfully used for the manufacture of upper wear assortment.

Key words: two-layer knitwear, production technology, technological parameters, material consumption.

Введение. Расширение ассортимента трикотажа является крупной научной проблемой, а разработка новых переплетений является одной из задач в этой области. Для расширения ассортимента трикотажных полотен необходимо выявить те свойства материалов, которые влияют на повышение качества трикотажа при использовании их для верхних изделий. Применение двухслойных переплетений при выработке трикотажных изделий позволяет в широком диапазоне варьировать параметры и свойства, однако при этом весьма актуален вопрос материалоёмкости трикотажа.

Производство трикотажа имеет характерные преимущества, которые открывают широкие перспективы дальнейшего развития этой отрасли:

- в области расширения ассортимента продукции имеются неисчерпаемые возможности получения различных двухслойных переплетений, обеспечивающих трикотажу самые разнообразные свойства и внешний вид;
- ценные потребительские свойства трикотажа, которые характеризуются комплексом физико-механических свойств, такими, как высокая работоспособность в условиях многократного растяжения, истирания, смятия и т.д., высокие гигиенические свойства (гигроскопичность, воздухоёмкость и ряд других свойств, обеспечивающих комфортное самочувствие), комплексом эстетических показателей;
- широкие технологические возможности, такие как изготовление изделий регулярным и полурегулярным способами;
- высокие технико-экономические показатели трикотажного производства, что обуславливается, в первую очередь, высокой производительностью трикотажных машин и др.

Обновление и расширение ассортимента обычно идет несколькими основными путями, а именно обновлением сырья, облагораживанием современными видами отделки, модными цветовыми эффектами и т.д.

Однако фундаментальным и наиболее трудоемким путем обновления ассортимента является разработка новых структур для обеспечения новых свойств или более высоких показателей качества, в соответствии, с назначением, а также для формирования тех или иных эффектов путём создания определенных элементов, в соответствии, с поставленными задачами.

Обзор существующих технологий. С целью повышения формоустойчивости ажурного трикотажа в работе [1] проф. В. А. Зиновьева предлагает способ получения двойного комбинированного ажурного трикотажа, где одинарный ряд глади и одинарный ряд производной глади соединены между собой переносными петлями с созданием ажурного эффекта.

Трикотаж комбинированного переплетения на базе двуластика, содержащего ряды неполной глади и имеющий уравновешенную структуру и повышенной формоустойчивости предлагается в работе [2].

В работе [3] предложен двухслойный трикотаж с повышенной формоустойчивости и теплозащитными свойствами. Предложенный трикотаж, содержит на обеих сторонах полотна только лицевые петли. Структура трикотажа состоит из раппорта, включающего один ряд производного ластика, один ряд с набросками на изнаночной стороне и один ряд неполной глади.

В работе [4] исследовано влияние количества прессовых петель на физико-механические свойства трикотажа ластичного переплетения. Работа посвящена проектированию новых структур трикотажных переплетений пониженной материалоемкости и изделий из них. Авторами рассмотрено прессовое переплетение с эффектом сетки и его свойства. Рассмотрен вариант трикотажной складки пониженной материалоемкости на основе неполного ластика с противолежащими участками кулирной глади.

В работе [5] исследованы свойства трикотажа прессового переплетения на базе глади, выработанного из гребенной и компактной пряжи. Установлено, что трикотажные полотна прессового переплетения из компактной пряжи обладают лучшими свойствами.

В работе [6] исследованы гигиенические свойства прессового трикотажа, выработанного из биоактивных волокон.

Исследование [7] посвящено разработке трикотажных полотен на базе прессового переплетения, выработанных из смеси шерстяных и полиамидных волокон и предназначенных для верхних изделий зимнего ассортимента.

Исследование модуля петли на показатели свойств льняных трикотажных полотен показало, что с уменьшением модуля петли повышается жесткость, одновременно возрастает упругость, доля обратимой деформации и несминаемость полотен [8].

Результаты исследования деформационных свойств трикотажа при одноосном и пространственном растяжении приведены в работе [9]. Установлено, что показатели деформации трикотажных полотен зависят от условий и параметров растяжения, состава и строения материала.

В работах [10,11] исследовано влияние жаккардовых и прессовых петель в структуре трикотажа на его свойства и формоустойчивость. Установлено, что предложенные структуры не только имеют улучшенную формоустойчивость, но и позволяют снижать расход сырья при выработке трикотажных изделий. В исследовании изучены такие характеристики как изменение линейных размеров, прочность на истирание и разрыв, воздухопроницаемость и жесткость при изгибе четырнадцати различных трикотажных структур, выработанных из пряжи, состоящей на 80 % из шерсти и 20 % из полиамида.

В работе [12] проводится новая технология получения двухслойного трикотажа со сниженной материалоемкостью. Разработаны новые структуры двухслойного трикотажа с элементами прессовых и неполных переплетений, что позволяет снизить расход сырья при его выработке, а также улучшить формоустойчивость трикотажа. Разработанные варианты двухслойного трикотажа можно получить на плоскофанговой машине без изменений ее конструкции, для этого достаточно изменить режим работы игл и положение клиньев в петлеобразующей системе. При выработке предложенных вариантов двухслойного трикотажа уменьшение расхода сырья достигается от 5 % до 30 % по сравнению с базовым переплетением. Двухслойный трикотаж с пониженной материалоемкостью можно успешно использовать для изготовления верхнего трикотажа и детского ассортимента.

В работе [13], сравнив нейлоновые и полиэфирные ткани, исследована синтетическая одежда и проблема с запахом.

В работе [14] исследованы механические и комфортные свойства устойчивых смесовых тканей бамбука с хлопком и регенерированными волокнами.

Работа [15] посвящена проектированию новых структур трикотажных переплетений пониженной материалоемкости и изделий из них.

В результате научно-исследовательской работы [16], посвященной разработке структур трикотажных полотен, предназначенных для верхних изделий пальтовой группы доказано, что разработанные новые виды трикотажа производных и комбинированных переплетений имеют повышенные показатели по формоустойчивости.

Экспериментальные исследования. С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и исследования влияния структуры трикотажа на его технологические параметры и показатели материалоемкости были разработаны структуры и способы выработки 5 вариантов двухслойного трикотажа, которые отличались друг от друга строением переплетения. Образцы двухслойного трикотажа были выработаны на плоскофанговой машине типа Long Xing 252SC.

В качестве сырья были использованы хлопчатобумажные пряжи линейной плотностью 30 текс х 2 для одной стороны двухслойного трикотажа и полиакрилонитрильная (ПАН) пряжа линейной плотностью 32 текс х 2 для другой стороны трикотажа.

I-вариант двухслойного трикотажа был выработан на базе переплетения полуфанг, где для соединения слоев трикотажа применяется прессовый способ соединения основными нитями.

На рисунке 1 представлена структура и графическая запись выработки двухслойного трикотажа (I вариант).

Структура двухслойного трикотажа поясняется на рисунке 1, а. Трикотаж состоит из удлиненных изнаночных петель 1, лицевых петель 2, набросков 3 и протяжек 4.

В образовании одного раппорта предлагаемого двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине участвуют две петлеобразующие системы.

Двухслойный трикотаж на плоскофанговой машине типа Long Xing 252SC получается следующим образом. При движении каретки слева направо первая система провязывает прессовый ряд, для этого в петлеобразующей системе задней игельницы верхний заключающий клин выключен, а нижний заключающий клин включен полностью.

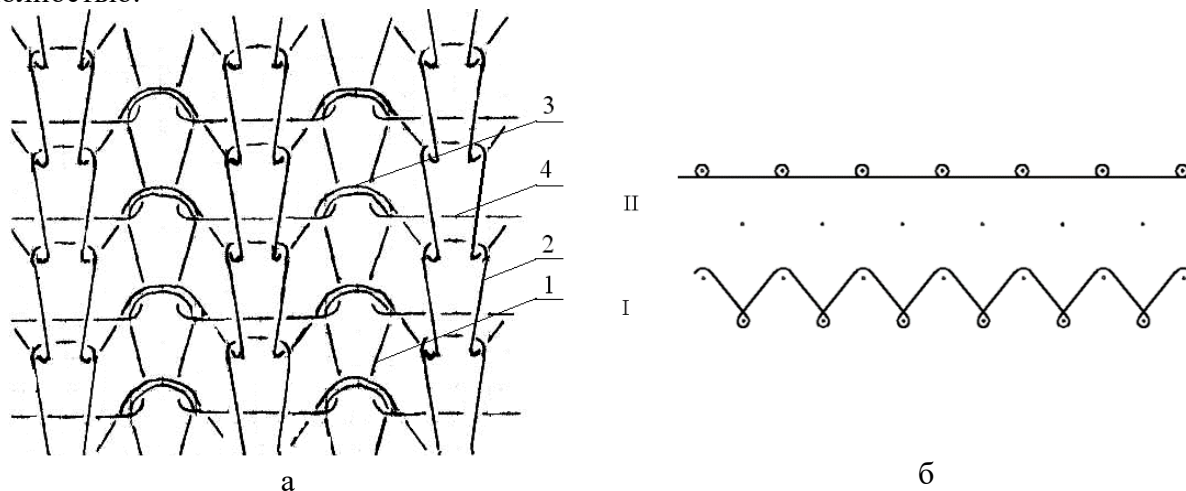


Рис. 1. Структура (а) и графическая запись (б) выработки I-варианта двухслойного трикотажа

В результате этого все иглы задней игельницы поднимаются на неполное заключение, захватывают нить, но старые петли не сбрасываются, образуют прессовые наброски. Иглы передней игельницы поднимаются на полное заключение и образуют замкнутые петли, для этого верхний и нижний заключающие клинья включены полностью.

Вторая система провязывает ряд глади на иглах задней игельницы, а заключающие клинья передней игельницы выключены.

Продолжая исследования на базе двухслойного трикотажа, где для соединения слоев трикотажа применяется прессовый способ соединения основными нитями, были разработаны и выработаны еще 4-варианта двухслойного трикотажа.

За базовый вариант для сравнения параметров и свойств новых вариантов двухслойного трикотажа принят I-вариант, где трикотаж выработан на базе переплетения полуфанг (рисунок 1).

Раппорт II-варианта двухслойного трикотажа состоит из трех петельных рядов. На рисунке 2 представлена структура и графическая запись выработки II-варианта двухслойного трикотажа.

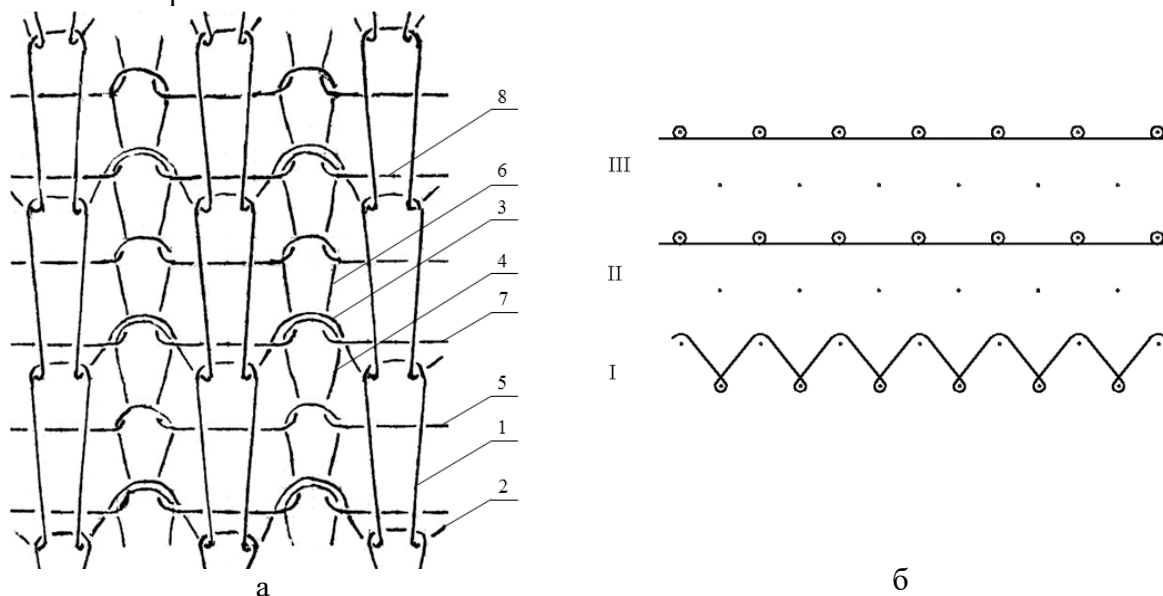


Рис. 2. Структура (а) и графическая запись (б) выработки II-варианта двухслойного трикотажа

Лицевая сторона двухслойного трикотажа состоит из удлиненных петель 1, образованных из нитей 2 и набросок 3 (рисунок 2).

Изнаночная сторона двухслойного трикотажа состоит из петель 4, 6 обычной величины образованных из нитей 5, 7 и протяжек 8.

II-вариант двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине вырабатывается следующим образом. При движении каретки слева направо петлеобразующая система провязывает прессовый ряд, где иглы передней игольницы образуют замкнутые петли, а иглы задней игольницы – прессовые наброски (I-ряд, рисунок 2, б). При обратном движении петлеобразующей системы на иглах задней игольницы формируется петельный ряд глади. В третьем ряду также на иглах задней игольницы формируются петельные ряды глади. При формировании II и III ряда иглы передней игольницы в работе не участвуют, т.е. они выключены.

Раппорт III-варианта двухслойного трикотажа состоит из четырех петельных рядов.

На рисунке 3 приведена структура и графическая запись III варианта двухслойного трикотажа.

Лицевая сторона двухслойного трикотажа состоит из удлиненных петель 1, образованных из нитей 2 и набросков 6. Изнаночная сторона двухслойного трикотажа состоит из петель 3, 4, 5 обычной величины, образованных из нитей 7, 8, 9 (рисунок 3, а).

Способ выработки III-варианта двухслойного трикотажа осуществляется также как во II варианте, в отличие от II варианта количество петельных рядов глади, образующихся иглами задней игольницы на один ряд больше, т.е. раппорт трикотажа состоит из одного прессового ряда и трех петельных рядов глади на изнаночной стороне двухслойного трикотажа (рисунок 3, б).

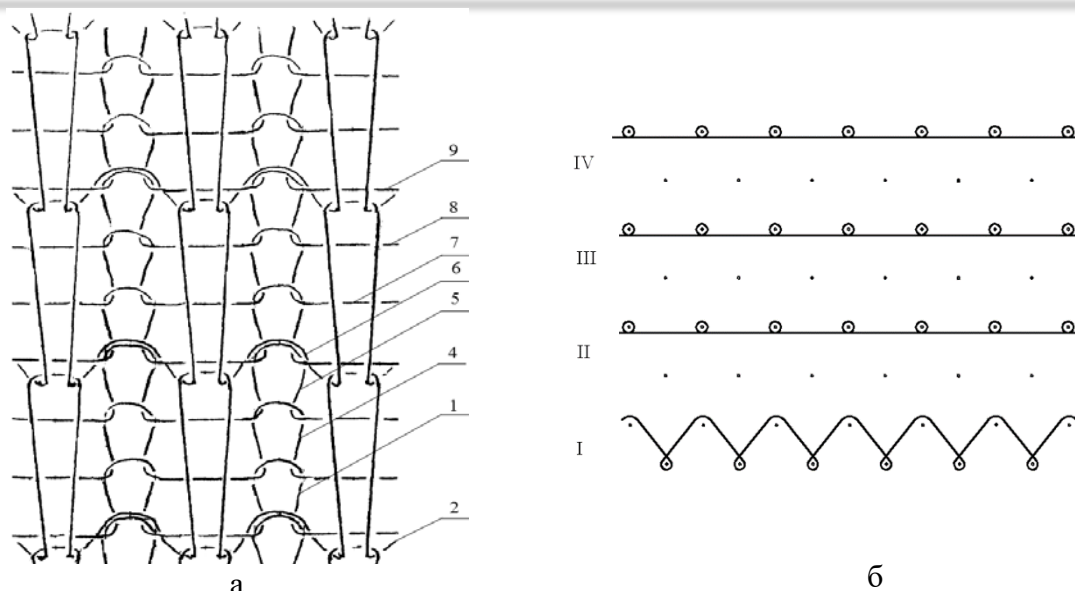


Рис. 3. Структура (а) и графическая запись (б) выработки III-варианта двухслойного трикотажа

В четвертом варианте трикотажа предлагается структура и способ выработки уточного трикотажа на базе двухслойного переплетения, где для соединения слоев трикотажа применяется прессовый способ соединения основными нитями. Поставленная задача решается за счет ввязывания дополнительной уточной нити в структуру двухслойного трикотажа, которая прокладывается между петлями задней и передней иглы и прессовыми набросками.

На рисунке 4 представлена структура и графическая запись выработки IV варианта двухслойного уточного трикотажа.

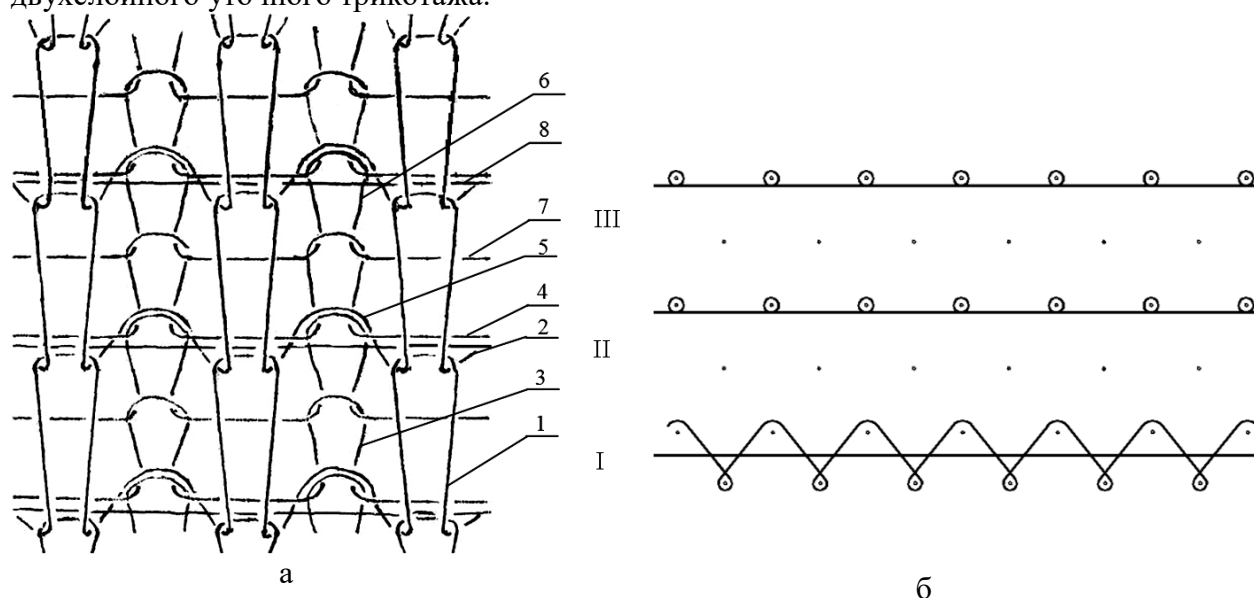


Рис. 4. Структура (а) и графическая запись (б) выработки IV-варианта двухслойного трикотажа

Двухслойный уточный трикотаж состоит из удлиненных лицевых петель 1, образованных из нитей 2 и набросков 5. Изнаночная сторона двухслойного уточного трикотажа состоит из петель 3, 6, образованных из нитей 4, 7. Дополнительная уточная

нить 8 располагается вдоль петельного ряда между петлями задней и передней игольницы и прессовыми набросками.

В образовании одного раппорта, предлагаемого двухслойного уточного трикотажа на плоскофанговой машине, необходимо совершить три хода каретки (если машина односистемная).

Структура предлагаемого трикотажа такая же как у II варианта двухслойного трикотажа, т.е. раппорт переплетения состоит из 3-х петельных рядов, один прессовый ряд и два петельного ряда глади. В отличие от II варианта двухслойного трикотажа в структуру трикотажа ввязывается уточная нить с помощью дополнительного нитеводителя.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и уменьшения расхода сырья предлагается V вариант двухслойного трикотажа, где раппорт переплетения состоит из 4-х петельных рядов.

Структура и графическая запись V варианта двухслойного трикотажа приводится на рисунке 5.

Лицевой слой двухслойного трикотажа состоит из петель 1 обычной величины, образованных из нитей 2 и 3, удлиненных петель 3, образованных из нитей 4 и набросков 9. Изнаночная сторона двухслойного трикотажа состоит из петель 5 обычной величины, образованных из нитей 6, и из удлиненных петель 7, образованных из нитей 8 (рисунок 5, а).

V вариант двухслойного трикотажа на плоскофанговой машине типа Long Xing 252SC получается следующим образом.

В первом петельном ряду иглы передней игольницы образуют замкнутые петли, а четные иглы задней игольницы прессовые наброски (рисунок 5, б).

Во втором петельном ряду иглы передней игольницы также образуют замкнутые петли, а нечетные иглы задней игольницы прессовые наброски.

В третьем и четвертом петельном ряду иглы задней игольницы образуют петельные ряды глади.

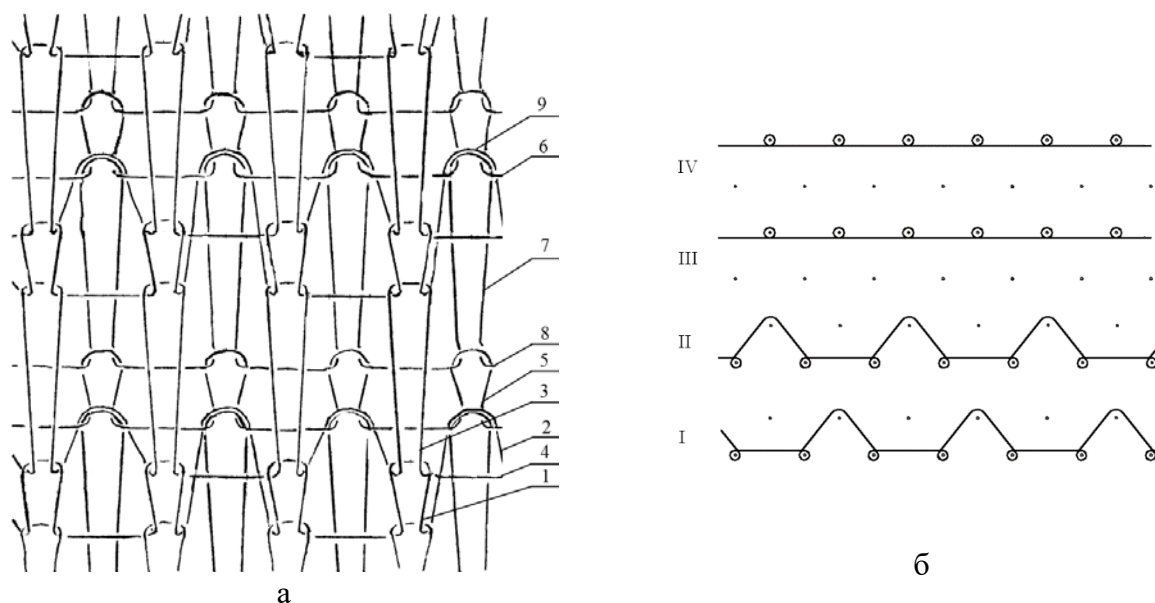


Рис. 5. Структура (а) и графическая запись (б) выработки V-варианта двухслойного трикотажа

Двухслойный трикотаж, у которого слои соединяются прессовыми набросками, является эффективным, так как данный трикотаж не требует никаких дополнительных

приспособлений и изменений в конструкции машины. В результате в полученном двухслойном трикотаже образуется два слоя, различающиеся родом волокна, при этом петли переднего слоя не выходят на задний слой, а петли заднего слоя не поступают на переднюю сторону.

Используя в качестве нитей для одного слоя нити натурального шелка, а для другого слоя хлопчатобумажную пряжу, отвечающую назначению получаемого трикотажа, можно выработать двухслойный трикотаж хорошего качества с хорошими гигиеническими свойствами и минимальными материальными затратами, при этом практически не снижая производительность машины за счет простоты предлагаемого трикотажа, не изменяя конструкцию плоскофанговой машины и лишь полнее используя ее технологические возможности.

Наличие в структуре IV варианта двухслойного трикотажа прессовых набросков обеспечивает прочное закрепление уточной нити.

Полученный трикотаж обладает повышенной формоустойчивостью. Наличие в структуре IV варианта двухслойного трикотажа дополнительных уточных нитей уменьшает растяжимость трикотажа по ширине, а прессовые наброски и удлиненные петли способствуют уменьшению растяжимости трикотажа по длине.

Снижение материалоемкости трикотажной продукции осуществляют по нескольким направлениям. Повышение класса вязальных машин и применение нитей малой линейной плотности является общепризнанным направлением снижения расхода сырья. В настоящее время широко внедряются поперечновязальные машины 28-32 кл., созданы образцы машин 42 кл.

Например, при переходе от вязания полотна на машинах 18 кл. к вязанию его на машинах 22 кл. поверхностная плотность снижается на 10-15%. Повышение класса, как правило, вызывает необходимость применения нитей меньшей линейной плотности (в противном случае поверхностная плотность материала возрастает).

Дальнейшее уменьшение расхода сырья можно достичь за счет включения в структуру трикотажа элементов рисунчатого переплетения. Трикотаж рисунчатых переплетений образуется на базе главных или производных путем введения в них дополнительных элементов (набросков, протяжек, дополнительных нитей) или путем изменения процессов выработки, позволяющих получить трикотаж с новыми свойствами.

Нить, образующая петлю, находится в силовом взаимодействии с соседними петлями, благодаря чему сохраняется определенная форма и размеры петель, а также всего трикотажного изделия.

Технологические параметры двухслойного трикотажа определены по стандартной методике [3, 4] в лаборатории "CentexUz" при ТИТЛП, полученные результаты приведены в табл. 1.

Двухслойный трикотаж состоит из двух одинаковых или двух разных одинарных переплетений, одно переплетение может иметь отличные от другого параметры. Это обстоятельство обуславливает взаимодействие слоев. Один слой при соединении с другим может изменить его начальные параметры, а другой, в свою очередь, изменить параметры первого. Поэтому плотность и длина нитей в петлях слоев двухслойного трикотажа не могут быть определены по соответствующим формулам для одинарных переплетений. Кроме того, эти параметры зависят от вида и способа соединения.

Показателями, характеризующими структуру трикотажных полотен, являются: поверхностная и объемная плотность, плотность (число петель на единицу длины) в продольном и поперечном направлении, длина нити в петле, угол перекоса петельных рядов и петельных столбиков, толщина трикотажа.

Анализ результатов исследований, проведенных многими научными работниками показали, что снижение поверхностной плотности трикотажа в определенных пределах приводит к уменьшению расхода сырья и менее опасны для его прочностных свойств, так

как абсолютная величина прочности трикотажных полотен высока, а в процессе эксплуатации изделия подвергаются нагрузкам, не превышающим 20 % от разрывных.

Критерием материалоёмкости традиционно считают поверхностную плотность полотна. Как известно, снижение поверхностной плотности трикотажа влечет за собой изменение эксплуатационных и гигиенических характеристик. Поэтому вводится показатель, который одновременно характеризует и материалоемкость полотна, и показатель качества. Таким показателем является показатель облегченности структуры трикотажа, в котором наряду с поверхностной плотностью учитывается и его толщина [18,19].

Таблица 1

Технологические параметры двухслойного уточного трикотажа

Показатели		Варианты				
		I	II	III	IV	V
Содержание нитей в полотне, %	Лицевой слой	64,4	49	39	52	58
	Изнаночный слой	35,6	51	61	48	42
Петельный шаг А, мм	Лицевой слой	2,3	2,2	2,2	2,3	2,2
	Изнаночный слой	2,3	2,2	2,2	2,3	2,2
Высота петельного ряда В, мм	Лицевой слой	1,42	2,38	3,13	2,5	2,38
	Изнаночный слой	1,35	1,25	1,19	1,28	1,25
Плотность по горизонтали Р _Г , петель	Лицевой слой	22	23	23	22	23
	Изнаночный слой	22	23	23	22	23
Плотность по вертикали Р _В , петель	Лицевой слой	35	21	16	20	21
	Изнаночный слой	37	40	42	39	40
Длина нити в петле l, мм	Лицевой слой	16,54	16,46	16,18	16,36	10,8
	Изнаночный слой	6,95	6,92	6,56	6,88	6,7
Поверхностная плотность трикотажа М _С , г/м ²		508	370,7	374,4	389,4	459,3
Толщина Т, мм		1,8	1,4	1,5	2,1	1,95
Объемная плотность δ, мг/см ³		282,2	264,3	249,6	185,4	235,5
Абсолютное объемное облегчение Δδ, мг/см ³		-	17,9	32,6	96,8	46,7
Относительная облегченность, θ, %		-	7	12	34	17

Показателем облегченности структуры трикотажа можно использовать объемную плотность:

$$\delta = \frac{M_S}{T}; \text{мг/см}^3$$

где: δ – объемная плотность трикотажа, мг/см³;

М_С – поверхностная плотность трикотажа, г/м²;

Т - толщина трикотажа, мм.

Результаты исследования показали, что объемная плотность рекомендуемых образцов двухслойных трикотажных полотен меньше по сравнению с базовым переплетением (I вариант), (табл.1, рис.1).

Если поверхностная плотность базового переплетения М_С= 508 гр/м² и толщине Т=1,8 мм, ее объемная плотность составляет δ=282,2 мг/см³.

В этом случае показатели абсолютного объемного облегчения полотен по сравнению с базовым переплетением будут следующие:

$$\Delta\delta = \delta_{\delta} - \delta = 282,2 - 264,3 = 17,9 \text{ мг/см}^3 \quad (\text{II вар.})$$

$$\Delta\delta = \delta_{\delta} - \delta = 282,2 - 249,6 = 32,6 \text{ мг/см}^3 \quad (\text{III вар.})$$

$$\Delta\delta = \delta_{\delta} - \delta = 282,2 - 185,4 = 96,8 \text{ мг/см}^3 \quad (\text{IV вар.})$$

$$\Delta\delta = \delta_{\delta} - \delta = 282,2 - 235,5 = 46,7 \text{ мг/см}^3 \quad (\text{V вар.})$$

где: $\Delta\delta$ – абсолютное объемное облегчение, мг/см³;

δ_{δ} – объемная плотность базового переплетения, мг/см³;

δ – объемная плотность исследуемого полотна мг/см³;

Относительное облегчение выработанных образцов двухслойного трикотажа составляет следующее:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_{\delta}}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{264,3}{282,2}\right) \cdot 100\% = 7\% \quad (\text{II вар.})$$

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_{\delta}}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{249,6}{282,2}\right) \cdot 100\% = 12\% \quad (\text{III вар.})$$

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_{\delta}}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{185,4}{282,2}\right) \cdot 100\% = 34\% \quad (\text{IV вар.})$$

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_{\delta}}\right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{235,5}{282,2}\right) \cdot 100\% = 17\% \quad (\text{V вар.})$$

Как видно из рисунка 2, наименьший расход сырья при выработке двухслойного трикотажа требуется у четвертого варианта трикотажа, т.е. объемная плотность трикотажа наименьшая по сравнению с другими вариантами. Объемная плотность трикотажа колеблется в очень широком диапазоне в зависимости от вида и толщины используемых нитей, их плотности, класса и вида машин и переплетения.

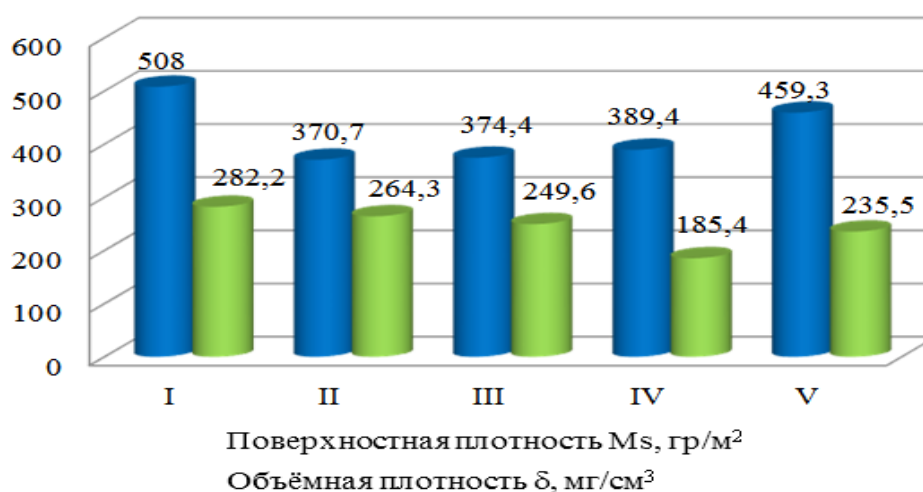


Рис.2. Гистограмма изменения поверхностной и объемной плотности двухслойного трикотажа

Изменения структуры изнаночного слоя двухслойного трикотажа, где в раппорте переплетения вместо одного петельного ряда глади (I вариант), образуются три петельных ряда глади (III вариант) оказывает существенное влияние на параметры и, в первую очередь, на поверхностную плотность и толщину трикотажа (рисунок 2, 3).

Уменьшения расхода сырья при выработке II, III вариантов двухслойного трикотажа, по сравнению с базовым переплетением (I вариант), достигается за счет увеличения количества петельных рядов глади в раппорте переплетения на изнаночной стороне трикотажа. У IV варианта двухслойного трикотажа уменьшение расхода сырья достигается за счет увеличения количества петельных рядов глади в раппорте переплетения и включением уточной нити в структуру трикотажа.

Благодаря предлагаемой структуре трикотажа появляется возможность увеличить объём и толщину трикотажного полотна и снизить растяжимость по ширине, а значит, решить поставленную задачу – создать двухслойный трикотаж с повышенной формоустойчивостью. Кроме того, использование данного решения позволит снизить необратимые деформации готовых изделий, а значит, расширить область применения и ассортимент трикотажных изделий.

При выработке V варианта двухслойного трикотажа уменьшение объемной плотности трикотажа достигается за счет изменения способов соединения слоев двухслойного трикотажа.

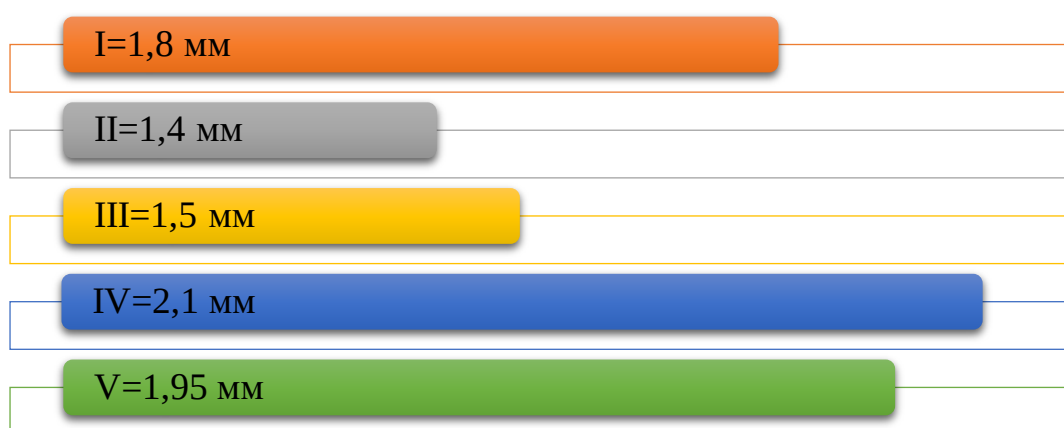


Рис. 3. Толщина двухслойного трикотажа

По результатам исследования технологических параметров двухслойного трикотажа, представленных в таблице, можно отметить, что сравнение образцов трикотажа между собой по поверхностной плотности (рис.1) показало, что наименьшей поверхностной плотностью обладает II вариант двухслойного трикотажа, а сравнение образцов по объемной плотности показало, что наименьшей объемной плотностью обладает IV вариант двухслойного трикотажа, т.к. толщина IV варианта трикотажа больше, чем у остальных переплетений.

В заключении можно отметить, что меняя структуру слоев двухслойного трикотажа можно получить трикотаж с заданными свойствами и уменьшенной материалоемкостью. Разработанные полотна двухслойного трикотажа можно успешно использовать для изготовления верхнего и детского ассортимента.

References

1. Patent RU 2198970. MPK7 D 04 B 1/14. Double combined openwork knitwear and the method of its production. V.A. Zinovieva, E.A. Biryukova. Appl. 04/25/2002. Publ. 02/20/2003. Bul. # 2.
2. Patent RU 2180370. Combined knitwear based on two-elastic. V.A. Zinovieva, E.A. Biryukova. Publ. 03/10/2002. Bul. No. 2.
3. Patent RU 2302485 (Russia), IPC D 04 B 1/00. Two-layer jersey of combined weave. V.A. Zinovieva, M.A. Popov. Appl. 01.21.2006. Publ. 10.07.2007.

-
4. Mirkhalykov Zh.U., Baizhanova S.B., Dzhampaizova V.M., Sagitova G.F. Investigation of the effect of the number of press loops on the physical and mechanical properties of knitted fabrics. // News of higher educational institutions. Textile industry technology. No. 1. (355). 2015, p. 178.
 5. C.D. Kane, U.J. Patil, P. Sudhakar. Studies on the influence of knit structure and stitch length on ring and compact yarn single jersey fabric properties. Textile research journal. Vol. 77, Issue 8, 2007.
 6. Elena Onofrei. The properties of knitted fabrics for bio-functional textiles. Bul. Inst. Polit. Iasi, t. LVI (LX), f. 2, 2010.75-84 pp.
 7. Nergis Emirhanova, Yasemin Kavusturan. Effects of Knit Structure on the Dimensional and Physical Properties of Winter Outerwear Knitted Fabrics / SIBRES & TEXTILES in Eastern Europe. -2008. -Vol. 16, No. 2 (67). -P. 69474.
 8. Chagina L. L., Smirnova N. A., Zemlyakova I. V. Influence of the buttonhole modulus on the properties of linen knitted fabrics. // Technology of the textile industry.-2010. -No. 1 (322).
 9. Lisenkova L.I., Smolina O.A. Investigation of the deformation properties of knitted fabrics under uniaxial and spatial stretching. // Technology of the textile industry. -2016. -No. 3 (363). -FROM. 163-166.
 10. Makhmudova G., Dzhampaizova V. et al. Development of structures and methods for obtaining shape-stable weft knitwear. // Technology of the textile industry. -2012. -No. 1 (337). -FROM. 87-91.
 11. Makhmudova M., Karataev M. et al. Influence of the number of jacquard loops on physical and mechanical properties. // Technology of the textile industry. -2015. -No. 1 (355). -FROM. 34-38
 12. Allamuratova T.K., Gulyaeva G.Kh., Mukimov M.M. New technology for producing two-layer knitwear. // J. Design. Materials. Technology. 2018, no. 1. S.-72-75.
 13. Mohammed M. Abdul-Bari, Rachel H. McQueen, Ha Nguyen, Wendy V. Wismer, A. Paulina de la Mata, James J. Harynuk. Synthetic clothing and the problem with odor, Comparison of Nylon and polyester fabrics. // Clothing and textiles research journal. Volume 36, Issue 4, October, 2018.251-266 pp.
 14. Abdul Basit, Wasif Latif, Sajjar Ahmad Baig, Ali Afzal. Mechanical and comfort properties of sustainable blended fabrics of bamboo with cotton and regenerated fibers. // Clothing and textiles research journal. Volume 36, Issue 4, October, 2018.267-280 pp.
 15. Ruzaikina G.P. Design of knitted fabrics using resource-saving technologies. // Bulletin of the Amur State University. Series: Natural and Economic Sciences. No. 75.2016.- p. 102-109.
 16. Prokazova M.A. Development of an assortment of combined knitwear based on a two-layer derivative eraser. Dis ... Cand. tech. sciences. -Moscow. -2010. -132 p.
 17. Shustov Yu.S. Fundamentals of Textile Materials Science. -M.: OOO Sovyazh Bevo 2007 - 300 p.
 18. Yunusov K.Z., Khankhadzhaeva N.R., Mukimov M.M. Development of structures and methods for the production of knitted fabrics on a circular knitting machine. // "Infotekstil-2005". Implementation of information communication technologies in the textile and light industry. Collection of articles rep. Scientific and practical Conf. - Tashkent: TITLP, 2005.65-66 p.
 19. Hanhadjaeva N. Producing of interlock structures on circular knitting machine. // Safety and quality of food and consumer goods: Conference proceedings. - Almaty: Almaty Technological University, 2009, 126-128 p.
-

СНИЖЕНИЕ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПУТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ СТРУКТУР**Г.Алланиязов, К. Холиков, М.Мукимов, Г.Гуляева***Tashkent Institute of Textile and Light Industry*

Аннотация. Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевого, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляют полотна, обладающие улучшенными потребительскими свойствами. С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и уменьшения расхода сырья на плоскофанговой машине типа "Long Xing LXA 252 SC" были выработаны 4 варианта трикотажа, которые отличались друг от друга структурой. В качестве сырья была использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 20 текс х 2. Исследованы показатели материалоемкости полученных вариантов трикотажа новых структур и определены наиболее рациональные структуры. Наличие в структуре трикотажа удлиненных протяжек повышает формоустойчивость трикотажа, а расположение петель в трикотаже в шахматном порядке позволяет получить трикотаж с меньшей поверхностной плотностью. Предлагаемый трикотаж можно вырабатывать на плоскофанговой и кругловязальной машине, он может быть использован при вязании полотна, идущего затем на раскрой и пошив верхних изделий.

Ключевые слова: производная гладь, новые структуры, технология получения, технологические параметры, материалоемкость.

Annotasiya. Ustki, issiq ichki kiyimlar, bolalar uchun buyumlar, shuningdek texnik maqsadlar uchun mo'ljallangan mahsulot ishlab chiqarishda muvaffaqiyatli qo'llaniladigan trikotaj matolar orasida iste'mol xususiyatlari yaxshilangan matolar ma'lum e'tiborga egadir. Trikotaj matolarning turlarini kengaytirish va xom ashyo sarfini kamaytirish maqsadida "Long Xing LXA 252 SC" rusumli yassi fang mashinasida trikotaj matolarning tuzilishi bo'yicha bir-biridan farq qiladigan 4 ta varianti ishlab chiqarildi. Xom-ashyo sifatida chiziqli zichligi 20 teks x 2 bo'lgan poliakrilnitril ipidan foydalanilgan. Olingan yangi tuzilishli trikotaj variantlarning xomashyo sarfi ko'rsatkichlari tadqiq etilgan va eng ratsional tuzilishi aniqlangan. Trikotaj tarkibida uzaytirilgan protyajkalar mavjudligi trikotajning shakl saqlash xususiyatlarini oshiradi, xalqalarni shaxmat tarzda joylashgani esa yuza zichligi kamaytirilgan trikotajni olish imkonini beradi. Taklif etilgan trikotaj yassi va aylana ignadonli mashinada ishlab chiqarilishi mumkin bo'lib, undan ustki trikotaj mahsulotlarni ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.

Kalit so'zlar: hosilali glad, yangi tuzilishlar, ishlab chiqarish texnologiyasi, texnologik parametrlar, xom ashyo sarfi.

Annotation. Among the knitted fabrics that are successfully used in the manufacture of outerwear, warm underwear, children's products, as well as products for technical purposes, fabrics with improved consumer properties are of certain interest. In order to expand the range of knitted fabrics and reduce the consumption of raw materials on a flat knitting machine of the "Long Xing LXA 252 SC" type, 4 variants of knitted fabrics were developed, which differed from each other in structure. Polyacrylonitrile yarn with linear density of 20 tex x 2 was used as a raw material. The indicators of material consumption of the obtained variants of knitwear of new structures were investigated and the most rational structures were determined. The presence of elongated broaches in the structure of the knitwear increases the dimensional stability of the knitwear, and the staggered arrangement of the loops in the knitwear makes it possible to obtain knitwear with a lower surface density. The offered knitwear can be produced on a flat-knit and

circular knitting machine, it can be used when knitting fabric, which then goes to cutting and sewing upper products.

Key words: *derivative surface, new structures, production technology, technological parameters, material consumption.*

Введение. Наиболее важной и актуальной проблемой в трикотажной промышленности является рациональность использования сырья при выработке трикотажных изделия на основе достижений науки и техники.

Активизация экономических рычагов в промышленности, торговле и сфере услуг настоятельно требуют выпуска продукции, сочетающей высокую технологичность и низкую себестоимость с хорошими потребительскими свойствами. Поэтому решение задач оптимизации в технологии трикотажного производства приобретает особое значение. Среди трикотажных полотен, которые успешно используются при изготовлении верхних, теплых бельевых, детских изделий, а также изделий технического назначения, определенный интерес представляют полотна, обладающие улучшенными потребительскими свойствами.

Экономное использование сырья создает условия для увеличения выпуска продукции без ввода значительных дополнительных мощностей на прядильных фабриках и повышения качества сырья, улучшения качества выпускаемой продукции и повышения производительности труда на трикотажных фабриках. Поэтому решение вопроса получения облегченных трикотажных полотен без снижения показателей качества отвечает основным направлениям развития трикотажной промышленности.

Разработкой структур новых переплетений с уменьшенной материалоемкостью занимаются многие исследователи как у нас в стране, так и за рубежом.

Обзор существующих технологий. В работах [1-2] разработаны новые структуры и способы получения трикотажа плюшевых, комбинированных и двухслойных переплетений с пониженной материалоемкостью.

С целью создания базового переплетения с облегченной структурой в работе [3] проф. В. А. Зиновьева предлагает структуру двухслойного трикотажа, где трикотаж состоит из двух слоев глади, соединенных между собой протяжками петель, таким образом, что протяжки петель одного из слоев обвивают протяжки соответствующих петель другого слоя.

В работе [4] исследовано влияние количества прессовых петель на физико-механические свойства трикотажа ластичного переплетения.

В работе [5] исследованы свойства трикотажа прессового переплетения на базе глади, выработанного из гребенной и компактной пряжи. Установлено, что трикотажные полотна прессового переплетения из компактной пряжи обладают лучшими свойствами.

В работе [6] исследованы гигиенические свойства прессового трикотажа, выработанного из биоактивных волокон.

Исследование [7] посвящено разработке трикотажных полотен на базе прессового переплетения, выработанных из смеси шерстяных и полиамидных волокон, и предназначенных для верхних изделия зимнего ассортимента.

В работах [8-9] обосновано значительное уменьшение объемной плотности новых структур производного интерлочного трикотажа трехластичного, четырехластичного и пятиластичного переплетений по сравнению с базовым переплетением за счет расположения элементов петельной структуры.

С целью уменьшения объемной плотности комбинированного трикотажа и расширения технологических возможностей кругловязальной машины типа "SSANGYONG" были разработаны и выработаны 4 варианта комбинированного трикотажа с пропущенными петельными столбиками [10]. Разработана технология выработки новых видов комбинированного трикотажа на базе ластичного и интерлочного переплетения, где за счет изменения структуры трикотажа достигается уменьшение расхода сырья на 12-15 %.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и снижения материалоемкости двухслойного трикотажа были выработаны 5 вариантов двухслойного трикотажа, которые отличались друг от друга структурой [11]. По результатам исследования установлено, что двухслойный трикотаж, в котором один или оба слоя выработаны прессовым переплетением, обладает наименьшей материалоемкостью, расход сырья снижается на 14-15%.

Неполные переплетения на базе прессового трикотажа могут быть получены на большинстве ластичных и интерлочных машин. Целесообразность сочетания прессовых и неполных переплетений отмечалось многими исследователями [12].

М.М. Мукимов и Н.Р. Ханхаджаева [13-14] разработали технологию выработки трикотажа трех-, четырех- и пятиластичных переплетений на плосковязальной машине типа “Shima-Seiki” (Япония). Результаты исследований, выработанных образцов показали, что в зависимости от раппорта переплетения, увеличивается поверхностная плотность трикотажа и его толщина по сравнению с базовым переплетением (двуластиком) при одинаковой заправке ПАН 31 текс х 2.

Экспериментальные исследования. С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и уменьшения расхода сырья на плоскофанговой машине типа “Long Xing LXA 252 SC” были выработаны 4 варианта трикотажа, которые отличались друг от друга структурой. В качестве сырья была использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 20 текс х 2. Для сопоставления параметров и физико-механических свойств предложенных вариантов трикотажа были выработаны переплетения гладь (I-вариант). Структура и графическая запись переплетения гладь показана на рисунке 1.

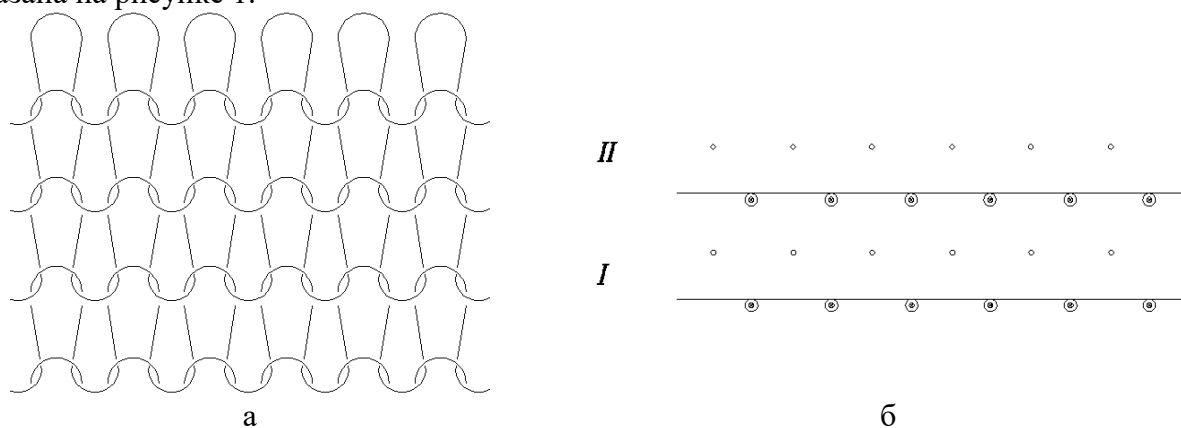


Рис. 1. Структура (а) и графическая запись (б) переплетения гладь

Вторым вариантом предлагаемого трикотажа является переплетение- производная гладь, в которой между смежными петельными столбиками одного главного переплетения размещены по одному петельному столбику другого переплетения.

Новые неразъемные переплетения имеют ряд преимуществ вследствие сочетания в них положительных свойств двух или нескольких переплетений.

На рисунке 2 приводится структура и графическая запись выработки предлагаемого II-варианта производной глади.

Как видно из рисунка, петельные столбики 1 одной глади чередуются через один с петельными столбиками 2 второй глади. Петли первой и второй глади, полученные из разных нитей 3 и 4, в горизонтальных петельных рядах чередуются через одну и расположены в шахматном порядке.

При выработке производной глади облегчается процесс петлеобразования, в особенности на машинах, работающих без платин. Дело в том, что при выработке двуглади иглы в каждой вязальной системе петлю образуют через одну. Значит, при заключении, например, четные иглы будут подниматься, а так как нечетные иглы

останутся в опущенном состоянии, то старые петли подниматься вместе с четными иглами не будут. Следовательно, при выработке трикотажа переплетения двугладь машина может вязать при ослабленной оттяжке товара. В момент кулирования иглы будут изгибать нить через иглу т. е. число игл, участвующих в кулировании, уменьшается вдвое. Благодаря этому на машинах, вырабатывающих двугладь, можно повышать скорость вязания ϑ_v на 30-40 %.

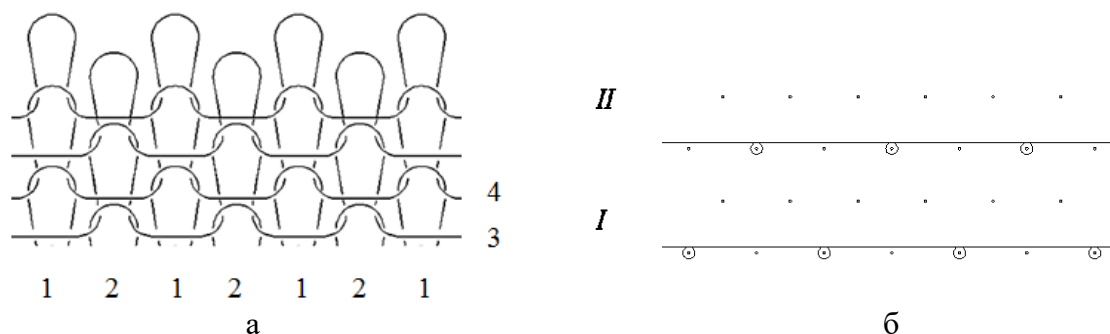


Рис. 2. Структура (а) и графическая запись (б) выработки II-варианта производной глади

Но нужно иметь в виду, что для образования одного ряда двуглади необходимы две вязальные системы, поэтому, учитывая увеличение длины петли и, следовательно, высоты петельного ряда В двуглади, скорости вязания, а также уменьшение числа рядов за один оборот машины, можно сделать вывод, что производительность машины при выработке двуглади может не повышаться.

В третьем варианте производной глади между смежными петельными столбиками одного переплетения размещены по два петельных столбика другого переплетения.

Структура и графическая запись выработки предлагаемого III-варианта трикотажа приводится на рисунке 3.

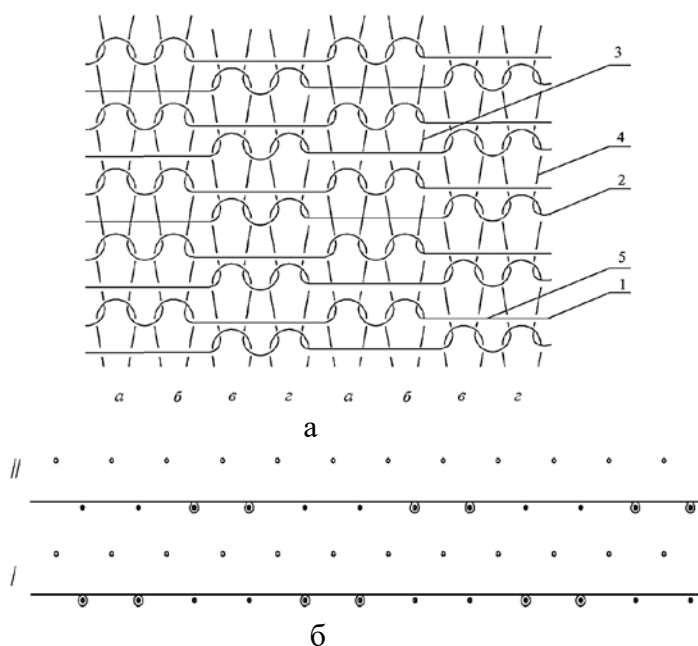


Рис. 3. Структура (а) и графическая запись (б) выработки III-варианта производной глади

Трикотаж вырабатывается из нитей 1 и 2. При этом из нити 1 образуются петли 3 одной глади, а из нити 2 – петли 4 другой глади. Как видно из рисунка, петельные столбики а, б одной глади чередуются через два с петельными столбиками в, г второй глади. Петли первой и второй глади, полученные из разных нитей 1 и 2, в горизонтальных петельных рядах чередуются через два и расположены в шахматном порядке. Сзади

каждых двух петель на изнанке переплетения располагаются удлиненные протяжки 5, длина которых равна приблизительно двум петельным шагам.

Производная гладь (рисунок 3,а) на плоскофанговой машине получается следующим образом. При движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины слева направо на иглах передней игольницы формируются петли одной глади (I-петельный ряд), (рисунок 3,б). В этом петельном ряду нить прокладывается через две иглы и образует петли на двух иглах, т. е. на двух иглах образуют замкнутые петли, а две иглы в работе не участвуют и удерживают старые петли.

При обратном движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины на тех иглах, которые не работали в первом петельном ряду, образуют замкнутые петли, а те иглы, которые образовали в первом ряду замкнутые петли, во втором ряду, в процессе петлеобразования не участвуют и удерживают старые петли.

В четвертом варианте нового вида производной глади между смежными петельными столбиками одного переплетения размещены по пять петельных столбиков другого переплетения.

Структура и графическая запись выработки предлагаемого IV-варианта показана на рисунке 4.

Трикотаж вырабатывается из нитей 1 и 2. Из нити 1 образуются петли 3, а из нити 2-петли 4 другой глади. Как видно из рисунка 4, петельные столбики а, б, в, г, д одной глади чередуются через пять с петельными столбиками е, ё, ж, з, и второй глади. Петли первой и второй глади, полученные из разных нитей 1 и 2, в горизонтальных петельных рядах чередуются через пять и расположены в шахматном порядке. Сзади каждой пяти петель на изнанке переплетения располагаются удлиненные протяжки 5 и 6, длина которых равна приблизительно пяти петельным шагам.

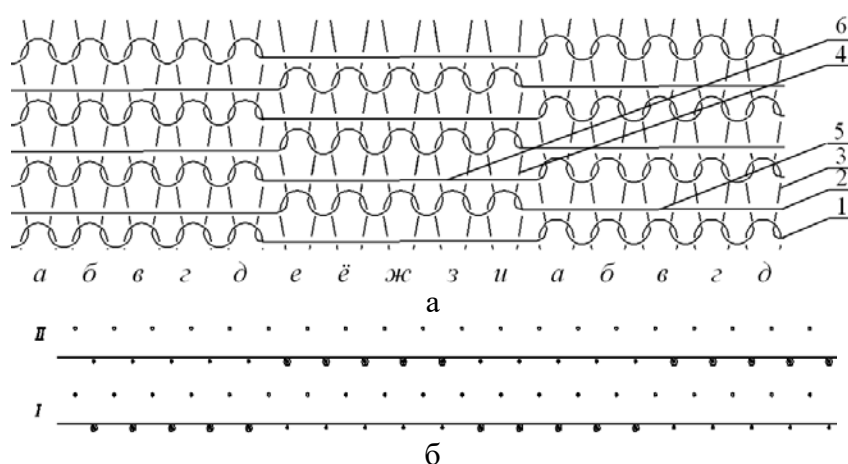


Рис. 4. Структура (а) и графическая запись (б) выработки IV-варианта трикотажа производной глади

Отличительной особенностью строения и внешнего вида предлагаемых новых видов производной глади является то, что в этом переплетении остоны петель плотно соприкасаются друг с другом и не имеют промежутков. Поэтому растяжимость предлагаемой производной глади по длине и ширине меньше растяжимости существующей производной глади. Меньшая растяжимость производной глади по ширине объясняется наличием горизонтальных удлиненных протяжек, расположенных с изнанки.

Прочность производной глади по ширине почти в два раза больше прочности по ширине простой глади. Это объясняется наличием протяжек, которые усиливают сопротивление разрыву образцов производной глади при ее испытании. По длине производная гладь имеет почти такую же прочность, как и простая гладь.

Производная гладь (рисунок 4, а) на плоскофанговой машине получается следующим образом. При движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины

слева направо на иглах передней игольницы формируются петли одной глади (I-петельный ряд), (рисунок 4, б). В этом петельном ряду нить прокладывается через пять игл и образует петли на пяти иглах, т.е. на пяти иглах образуют замкнутые петли, а пять игл в работе не участвуют и удерживают старые петли. При обратном движении петлеобразующей системы плоскофанговой машины на тех иглах, которые не работали в первом петельном ряду, образуют замкнутые петли, а те иглы, которые образовали в первом ряду замкнутые петли, во втором ряду в процессе петлеобразования не участвуют и удерживают старые петли. Для выработки предложенных вариантов новых производных глади на плоскофанговой машине нет необходимости изменять конструкцию машины, достаточно изменять режим работы игл. Наличие в структуре трикотажа удлиненных протяжек повышает формоустойчивость трикотажа, а расположение петель в трикотаже в шахматном порядке позволяет получить трикотаж с меньшей поверхностной плотностью. Предлагаемый трикотаж можно вырабатывать на плоскофанговой и кругловязальной машине, он может быть использован при вязании полотна, идущего затем на раскрой и пошив верхних изделий. Особый интерес представляет выработка предлагаемого трикотажа на плоскофанговых односистемных машинах, получивших широкое применение в отечественном производстве изделий верхней одежды.

Предложенный трикотаж, можно успешно использовать для изготовления детского ассортимента и верхнего трикотажа.

Обсуждение результатов. Технологические параметры предложенных вариантов производной глади определены по стандартной методике [15-17] в лаборатории “Centex Uz” при ТИТЛП, полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технологические параметры предложенных вариантов производной глади

Показатели	Варианты			
	I	II	III	IV
Вид пряжи и линейная плотность	ПАН 20текс х 2			
Петельный шаг А, мм	1,42	1,11	1,11	0,83
Высота петельного ряда В, мм	1,0	1,11	1,11	1,25
Плотность по горизонтали P_H , петель	35	45	45	60
Плотность по вертикали P_V , петель	50	45	45	40
Длина нити в петле l , мм	5,28	4,74	4,02	4,38
Поверхностная плотность трикотажа M_S , г/м ²	192,6	222,1	240,1	291,3
Толщина Т, мм	0,6	0,7	0,8	1,2
Объемная плотность δ , мг/см ³	321	317,3	300,12	242,7
Абсолютное объемное облегчение $\Delta\delta$, мг/см ³	-	3,7	20,88	78,3
Относительное облегчение θ , %	-	1,2	7	24,4

Анализ результатов исследований, проведенных многими научными работниками показали, что снижение поверхностной плотности трикотажа в определенных пределах приводит к уменьшению расхода сырья и менее опасны для его прочностных свойств, так как абсолютная величина прочности трикотажных полотен высока, а в процессе эксплуатации изделия подвергаются нагрузкам, не превышающим 20 % от разрывных.

Критерием материалоемкости традиционно считают поверхностную плотность полотна. Как известно, снижение поверхностной плотности трикотажа влечет за собой изменение эксплуатационных и гигиенических характеристик. Поэтому вводится показатель, который одновременно характеризует и материалоемкость полотна, и показатель качества. Таким показателем является показатель облегченности структуры трикотажа, в котором наряду с поверхностной плотностью учитывается и его толщина.

Показателем облегченности структуры трикотажа можно использовать объемную плотность:

$$\delta = \frac{m_{mp}}{M}$$

где, δ – объемная плотность трикотажа, мг/см³

m_{mp} – поверхностная плотность трикотажа, г/см²

M – толщина трикотажа, мм.

По результатам анализа определены такие технологические параметры как петельный шаг, высота петельного ряда, плотность по горизонтали и по вертикали, длина нити в петле. Сравнивая объемную плотность II-варианта трикотажа с базовым вариантом (I-вариант) имеем: при поверхностной плотности 222,1 г/м² и толщине 0,7 мм объемная плотность II-варианта трикотажа составляет 317,3 мг/см³, а объемная плотность I-варианта при поверхностной плотности 192,6 г/м² и толщине 0,6 мм равна 321 мг/см³, тогда абсолютное облегчение II-варианта трикотажа с базовым составляет:

$$\Delta\delta = \delta_6 - \delta = 321 - 317,3 = 3,7 \text{ мг/см}^3$$

где, $\Delta\delta$ – абсолютная объемная облегченность мг/см³;

δ_6 – объемная плотность базового полотна мг/см³;

δ – объемная плотность опытного полотна мг/см³.

Относительное облегчение составляет:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_6}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{317,3}{321}\right) \cdot 100 = 3,7\%$$

Показатели абсолютной объемной облегченности и относительного облегчения других вариантов трикотажа приводятся в таблице 1.

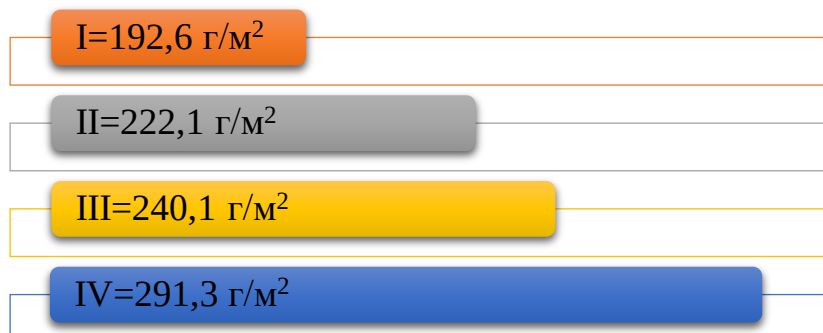


Рис. 5. Поверхностная плотность предложенных вариантов производной глади

По результатам исследования технологических параметров, представленных в таблице 1 можно отметить: сравнение образцов трикотажа между собой по поверхностной и объемной плотности показало, что наименьшей поверхностной (рисунок 5) плотностью обладает I-вариант трикотажа, а наименьшей объемной (рисунок 6) плотностью обладает IV-вариант трикотажа.

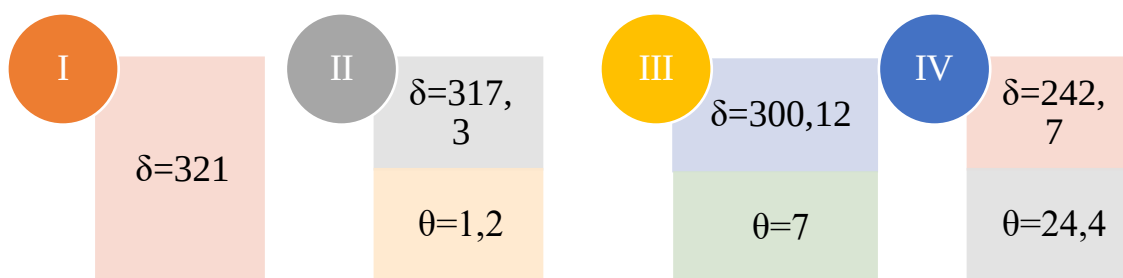


Рис.6. Объемная плотность δ (мг/см³) и относительное облегчение θ (%) предложенных вариантов производной глади

Выводы. Сравнивая между собой полученные результаты можно сделать вывод, что наилучшими вариантами являются III и IV варианты трикотажа.

Эти варианты обладают наименьшей материалоемкостью и наибольшей формоустойчивостью. Таким образом, выявлены наиболее рациональные структуры трикотажа, рекомендуемые для изготовления качественных верхних трикотажных изделий взрослого и детского ассортимента.

Reference

1. Khazratkulov Kh., Kholikov K., Gulyaeva G., Mukimov M. Technology for producing plush jersey with reduced material consumption. // Timachilik muammolari.-Toshkent, 2011. №1.- b. 28-31.
2. Khazratkulov Kh., Mukimov M. Resurstezhamkor found knitwear tima assortmentlar olish tekhnologasi asoslari // Monograph. Toshkent., "Fan" nashriyoty. 2015.-- 175b.
3. Patent No. 2163649 (Russia), MPK7D 04 V 1/00. Two-layer jersey. V.A. Zinovieva, T.V. Lychak. Appl. 05/04/2000. Publ. February 27, 2001.
4. Myrkhalykov Zh.U., Baizhanova S.B., Dzhanpaizova V.M., Sagitova G.F. Studies of the influence of the number of press loops on the physical and mechanical properties of knitted fabrics. // News of higher educational institutions. Ser. : Technology of the textile industry. - 2015.- No. 1 (355). -with. 178-181.
5. C.D. Kane, U.J. Patil, P. Sudhakar. Studies on the Influence of Knit Structure and Stitch Length on Ringand Compact Yarn Single Jersey Fabrik Properties. Textile Research Journal. Vol 77, Issue 8, 2007.
6. Elena Onofrei. The properties of knitted fabrics for bio- functional textiles. Bul. Inst. Polit. Iasi, t. LVI (LX), f. 2, 2010.75-84p.
7. Nergiz Emirhanova, Yasemin Kavusturan. Effects of Knit Structure on the Dimensional and Physical Properties of Winter Outerwear Knitted Fabrics. FIBERS & TEXTILES in Eastern Europe April / June 2008, Vol. 16, No. 2 (67).
8. Hanhadjayeva N. New interlock based knitting structures // The Indian Textile Journal. - March, 2009. - P.26-30.
9. Hanhadjayeva N., Mukimov M. Flat knitting interlock structures. The Indian Textile Journal. June 2009. - P. 14-18.
10. Khazratkulov H., Sarybaeva E., Baizhanova S., Mukimov M. A method for reducing the bulk density of combined weave knitwear. // J. Problems of Textiles, 2010. №3.
11. Allamuratova T., Gulyaeva G.Kh., Mukimov M.M. Research of technological parameters and physical and mechanical properties of two-layer knitwear with reduced material consumption. // Proceedings of Higher Educational Institutions. Light industry technology. 2019 # 1. - with. 37-41.
12. A new assortment of knitted fabrics of lightweight structures that correspond to the fashion trend in the production of linen and outer knitwear: Report on research / Gruz.NIITP; Head G. Sh. Rukhadze.-GR 02840092641. - Tbilisi, 1984.-- P. 47.
13. Mukimov M.M., Khankhadzhaeva N.R. Four-elastic jersey // Problems of textiles, 2004, №3, p. 50-53.
14. Khankhadzhaeva N.R., Yunusov K.Z., Mukimov M.M. New types of knitwear on the basis of two-elastic weave // Problems of textiles, 2005, №1, p. 29-34.
15. Shustov Yu.S. Fundamentals of Textile Materials Science M. OOO Sovyazh Bevo. 2007 year
16. Koblyakova A.I. Structure and mechanical properties of knitwear. M. Light Industry. 1973 g.
17. Torkunova Z.A. Knitwear tests. Light Industry. 1975 year

TECHNOLOGY OF SHAPING IN VOLUME AREAS OF CLOTHING DETAILS WITH THE HELP OF A NEW UNIT FOR VACUUMING A CLOSED TECHNOLOGICAL SPACE

D.A. Bakhriddinova

Tashkent institute of textile and light industry

Аннотация: В данной статье приведен детальный анализ существующих процессов влажно-тепловой обработки при формообразовании плоско-объемных участков деталей одежды, негативно воздействующих на физико-механические свойства текстильных материалов при изготовлении верхнего ассортимента, описан принцип работы нового специального вакуумного формообразующего устройства и детальные характеристики различных степеней вакуума, а также теоретические основы аэродинамического прохождения воздуха в вакуумном пространстве при формообразовании и результаты исследований нескольких видов костюмной ткани на разрывную нагрузку, приведены выводы, соответствующие вышеуказанным исследованиям. Выполнено обоснование размеров перфораций в зависимости от предельного состояния деформируемой ткани, характеризуемого разрывной нагрузкой. Показана, с учетом размеров элементов одежды для их формирования необходимость создания средней степени вакуума, определяемого давлением.

Annotation: This article provides a detailed analysis of the processes of wet heat treatment in the manufacture of the upper range, describes the principle of operation of a special vacuum forming device and detailed characteristics of various degrees of vacuum, as well as the theoretical foundations of the aerodynamic passage of air in a vacuum mode during shaping and the results of studies of several types of suit fabric for breaking load, the corresponding results correspond to the above studies. The substantiation of the sizes of perforations is carried out depending on the limiting state of the deformable tissue, characterized by the breaking load. It is shown, taking into account the size of clothing items for their formation, the need to create an average degree of vacuum, determined by pressure.

Annotatsiya: Ushbu maqolada ustki kiyim assortimentini ishlab chiqarishda kiyim paketiga namlab isitib-ishlov berish jarayonlaridagi gazlamalarning fizik-mexanik xususiyatlariga va gigiyenik xususiyatlariga negativ ta'sirini tadqiqotlarining batafsil tahlili va yangi shakl hosil qiluvchi uskunani ishlash prinsipi va shakl hosil qilish jarayoni keltirilgan. Uzilish kuchi bilan xarakterlangan deformatsiyalangan gazlamani chegara xolatidan kelib chiqadigan perforatsiya razmerlarini asoslanganishi. Kiyim-kechak buyumlarining shakllanishi uchun ularning hajmini hisobga olgan holda, bosim bilan aniqlanadigan o'rtacha vakuum darajasini yaratish zarurligi ko'rsatilgan..

Key words: vacuum space, molding, aerodynamics, bursting load, perforation, air flow, deformation, low-operation technology, shell.

An important direction for improving the technology of making garments is to improve their quality by forming and stable fixation of the given configuration of clothing parts. In general, the quality of clothing largely depends on the shape of the main parts and its preservation during the operation of the product. Modern technology, called "fabrication of garments by molding method" [1], is aimed at creating complex given shape of the garment with a minimum number of seams. Thus, direction has been formed, related to manufacturing clothes on the basis of low-operational technology, when given shape is obtained by changing the angle between warp and weft threads without deformation of fabric thread length (theory of "Chebyshev's net").

Textile materials are pressed by applying pressure to create a given shape of clothing parts from fabrics or packages, technological steam and temperature for a certain period of time. However, there is deterioration of its physical and mechanical properties and a decrease in the quality of the garment as a result of mechanical impact on the processed semi-finished product.

In the process of shaping and use of pressing pressure, the threads of the material or package of semi-finished products are subjected to undesirable forces and microscopical fractures of fibers, which reduces the mechanical characteristics (breaking load, breaking elongation). WHT (wet heat treatment) operations also lead to deterioration of hygienic (air permeability, vapor permeability) indicators, which was confirmed in our studies [2]. Thus, the results of experimental studies of physical-mechanical properties of packages after WHT show that their properties are lost by an average of 15-21 %.

Based on the above, it follows that in order to improve processing quality by preserving physical, mechanical and hygienic properties of textile materials, it is necessary to improve the method of shaping, which excludes the appearance of damage and negative effects on the package of garment parts from the working bodies (matrix and punch) of the equipment for WHT. The disadvantage of these devices is that the shape of the punch and matrix is constant. In order to increase the assortment or to replace the garment parts being formed, it is necessary to change the die and punch, which inevitably leads to additional material costs and a decrease in productivity.

The most perfect for molding volumetric clothing parts is a special device [3], representing a perforated mold-cradle, made in the form of upper and lower cushions. The upper cushion has nozzles for supplying polymer composite material and hot air ($t=125-130^{\circ}\text{C}$), designed for reliable fixation of the created shape of the garment parts. The perforation is performed in the lower cushion, connected to the vacuum unit (Fig.1).

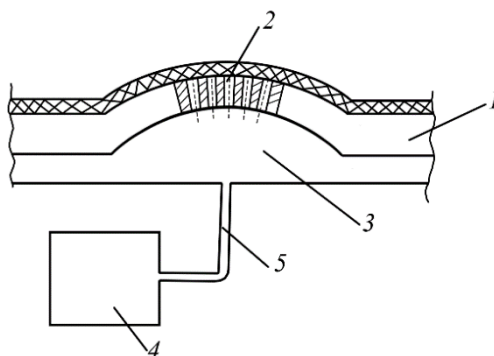


Fig.1. The lower cushion of the vacuum forming device for clothing parts:
1-pillow, 2-perforation, 3-air chamber,
4-vacuum unit, 5-pipe.

The lower cushion 1 is made with perforations 2, through which the air is sucked from the air chamber 3 (closed technological space) by vacuum unit and through the pipeline 5. For shaping, for example, the back of a men's jacket fabric 6 is placed on the bottom cushion 1 and at the expense of vacuumization of the closed technological space created by the profile of the bottom cushion, deformation of the fabric occurs. Deformation of the fabric is carried out in tight contact with the outer surface of the bottom cushion, created by a stream of suction air through the perforations with a vacuum unit. Thus, the deformed tissue copies the shape of the lower cushion. The upper cushion [4] is used for fixation of the obtained form, in which special nozzles for feeding of polymer composite material are installed, and a device (calorifier) is also provided for simultaneous feeding of hot air in order to intensify the process of form fixation and drying.

Vacuumization of the closed technological space under the bottom cushion consists in rarefying the air (gas) and bringing it to a state at a pressure below atmospheric. The degree of gas rarefaction depends on the ratio between the mean free path length corresponding to reciprocal collisions of gas molecules in which the gas is located. Depending on this ratio, one

distinguishes between degrees of ultrahigh ($\lambda \gg r$), high ($\lambda > r$), medium (λr) and low ($\lambda \ll r$) vacuum [4].

The average free path length of molecule, taking into account the relative velocity distribution of the colliding molecules, is equal:

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{\sqrt{2}n_0\delta}, \quad (1)$$

where n_0 is the number of molecules in cm³ of gas; δ is the effective impact cross section.

In the case of the collision of molecules having a diameter $d \approx 10^{-8}$ cm, the effective gas-kinetic cross section is equal to the area of the circle with a radius d (the effective diameter of the molecule):

$$\delta = \pi d^2 \quad (2)$$

To evaluate the performance of vacuum system, it is useful to know some characteristics of the different vacuum degrees (Table 1.)

Table 1

Characteristics of the different vacuum grades

Features	Vacuum			
	low 760-1	Medium 1-10 ⁻³	high 10 ⁻³ -10 ⁻⁷	super high 10 ⁻⁸ or less
Pressures characteristic of given degree of vacuum, mmHg.				
Number of molecules, m ³	10 ²⁵ -10 ²²	10 ²² -10 ¹⁹	10 ¹⁹ -10 ¹³	10 ¹³ or less
Dependence on pressure of the coefficients of thermal conductivity and internal friction	Pressure-independent	The dependence on elongation is determined by the parameter d	Directly proportional to the pressure	Both phenomena are virtually non-existent

To determine the degree of vacuum during shaping of garment elements, it is necessary to calculate the average run length of air molecules (1) and compare it with the dimensions of garment parts corresponding to the closed technological space within the volume of the lower cushion (Fig. 1). Thus, for example, for an average vacuum, when the number of molecules per m³ is $n_0 = 10^{22}$ - 10^{19} (Table 1), the average run length is 0.0225-2.25 m. This range of path lengths is quite comparable with linear dimensions (r) of the device for vacuuming with the purpose of shaping the garment elements, i.e. for the average vacuum $\lambda \leq r$. [5]

Many perforations within the working area of the lower cushion of this device are provided for shaping garment parts by means of vacuuming. The perforations can have different configurations (Fig.1). The choice of the perforation shape depends on peculiarities of aerodynamics of air passage and creation of favorable conditions of deformation of the fabric located on the working surface of the cushion.

Thus, for vacuumization of the closed technological space formed by the lower cushion circuit, the pressure corresponding to the average degree of vacuum is $p = 1$ - 10^{-3} mm Hg. (1 mm Hg = 133.322 Pa).

Vacuumization is carried out by means of pumping (suction) of air from some closed hermetic space by means of vacuum pump. In the present device (Fig.1) air jets pass through holes of various forms (Fig.2): conically tapering (Fig.2,a) to lower surface (confuser); conically expanding (Fig.2,b) to lower surface (diffuser); cylindrical (Fig.2,c). Consideration of passing of air stream or any other gas through perforations in order to perform aerodynamic calculation is based on the main provisions and laws of hydrodynamics. However, while the physical properties of droplet liquids in their motion remain constant and do not contract or expand as

pressure and temperature change, the physical properties of gases are functionally dependent on temperature and pressure. Gases are characterized by high velocities and are capable of expanding and contracting over a wide range. The movements of gases are associated with internal thermodynamic processes (mutual transformation of thermal energy into mechanical energy).

However, small drops in pressure and common temperatures, the most common in technology, lead to the fact that changes in the basic physical properties (density, viscosity, temperature, etc.) of air and other gases during their movement at low velocities and pressures (close to atmospheric), are so small that they can be neglected. This makes it possible to use the basic laws of hydrodynamics in the analysis of aerodynamic processes.

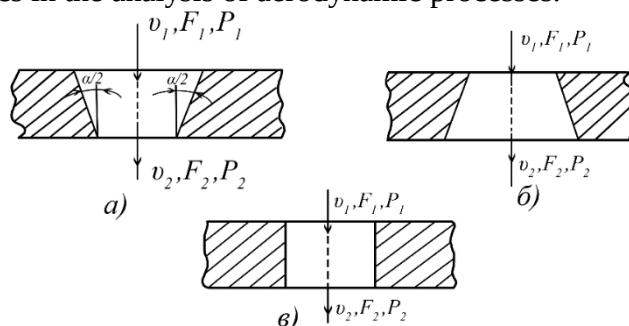


Fig. 2. Types of perforations and aerodynamic characteristics (-speed of air flow; F- sectional area of the hole; p-pressure):

(a) perforation as confuser ($P_1 > P_2$; $F_1 > F_2$; $V_1 > V_2$)

(b) perforation as diffuser ($P_1 < P_2$; $F_1 < F_2$; $V_1 < V_2$)

(c) perforation in the form of cylindrical hole ($P_1 = P_2$; $F_1 = F_2$; $V_1 = V_2$)

The basic equation of hydrodynamics is D. Bernoulli's equation, which expresses the law of conservation of mechanical energy in the motion of an ideal fluid, which has no viscosity and have absolute mobility. In the case of a real fluid that has viscosity, there are forces of resistance to fluid motion - internal and external friction. Therefore, some of the pressure energy is expended irretrievably. These losses are characterized as friction head loss or linear head loss h_{mp} .

In addition to friction head losses, there are also local resistance head losses h_{mp} , which are caused by geometric, structural and technological features of moving (transporting) the fluid (gas) flow. Therefore, total losses of real liquid at any section of the pipeline h_{nom} are equal:

$$h_{nom} = h_{mp} + h_M \quad (3)$$

In the general case, local resistance, causing energy losses during the movement of fluid (gas), is determined by a number of factors: 1) changes in the cross section (expansion or contraction); 2) curvature and curvature of the duct (flow rotation); 3) branching or merging of flows; 4) combination of the above factors in various devices.

Important in aerodynamic calculations is the consideration of local resistance on the design basis, when there is a sudden and smooth expansion and contraction of the pipeline in places where its cross section changes. The head losses (in meters) for local resistances are determined by the Weisbach formula [6]:

$$h_M = \zeta(v^2/2g) = \zeta h_v, \quad (4)$$

where $h_v = v^2/2g$ – - velocity head;

or by expressing through the pressure loss $\Delta P_m (\text{kg/cm}^2)$ in the local resistance:

$$\Delta p_M = (\gamma v^2/2g), \quad (5)$$

where ζ – - dimensionless coefficient (local resistance coefficient), which expresses the head loss in fractions of the velocity head and is determined experimentally.

When the duct is suddenly constricted, the airflow is first compressed and then expands. The head loss during sudden contraction occurs mainly in the expansion section. These losses

depend on the velocities of the gas (liquid) in the compressed flow section $V_{c\kappa}$ and in the narrow section of the pipe V_2 .

The head loss at sudden contraction is determined by the Bord formula, which is derived from D. Bernoulli's equations and momentum of forces:

$$h_m = [(1/\varepsilon - 1)]^2 (v_2^2/2g) = \zeta (v_2^2/2g) \quad (6)$$

where $\zeta = \left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2$ – is the coefficient of local resistance referred to the velocity in the narrow cross-section of the pipeline; $\varepsilon = F_{c\kappa}/F_2$ – compression coefficient, defined as the ratio of the area of the compressed flow section $F_{c\kappa}$ to the pipe area in the narrow section F_2 .

The compression coefficient can be determined by the approximate formula of A.D. Altschul:

$$\varepsilon = 0,57 + [0,043/(1,1 - n)], \quad (7)$$

where $n = F_2/F_1$ – is the ratio of the areas of the pipe in the narrow and wide sections.

Table 2 shows the values of ζ depending on the ratio of areas n in the narrow F_2 and wide F_1 sections of the pipe [7].

Table 2

The values of the local resistance coefficient ζ depending on n

$n=F_2/F_1$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1
ζ	0,41	0,4	0,38	0,36	0,34	0,3	0,23	0,2	0,16	0

Sharp reduction of head loss during flow compression occurs during smooth contraction of the pipeline, called confuser (Fig. 2a). In the confuser there is almost no separation of jets from the main flow and therefore there is a smooth contraction of the liquid (gas). The values of local resistance coefficient ζ for the confuser, which is included in formula (6), are determined taking into account the correction factor $k_{c\kappa}$:

$$\varepsilon_{\text{конф}} = k_{c\kappa} \zeta = k_{c\kappa} \left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2 \quad (8)$$

The value of the correction factor $k_{c\kappa}$ depends on the cone angle α of the confuser. In aerodynamic calculations it is possible to use the graph of dependence $k_{c\kappa}$ vs. α (Fig. 3).

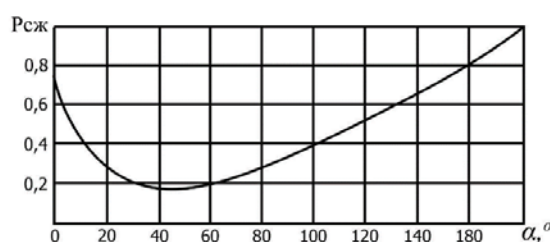


Fig. 3. Dependence of the correction factor $k_{c\kappa}$ on the cone angle α of the confuser.

Due to the increase of velocity in the confuser, part of the pressure energy is converted into kinetic energy.

Sudden expansion of the flow occurs in places where the cross-section of the pipeline changes from smaller to larger. The head loss during sudden expansion is also determined by the Bord formula (4):

$$h_m = \zeta (v_1^2/2g), \quad (9)$$

where $\zeta = (1 - V_2/V_1)^2$; $v_1^2/2g$ – is the velocity head in the narrow section of the pipeline.

Since velocities V_1 and V_2 are inversely proportional to the cross-sectional areas of the pipeline, we can express as follows:

$$\zeta = \left(1 - \frac{F_1}{F_2}\right)^2 = \left[1 - \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2\right] \quad (10)$$

If we relate the coefficient of local resistance to the velocity head in the wide section, we get an inverse relationship:

$$h_M = \left(\frac{V_1}{V_2} - 1\right)^2 (v_2^2/2g) = \left(\frac{F_2}{F_1} - 1\right)^2 (v_2^2/2g), \quad (11)$$

When making a smooth transition from a smaller to a larger cross-section of the pipeline (Fig. 2, b), called a diffuser, the head loss is drastically reduced. The head loss in the diffuser consists of friction losses along its length and losses caused by energy consumption for flow expansion. The head loss depends on the opening α angle. As the opening angle decreases α the swirl and the detachment of the jets become smaller, and therefore the energy loss is also smaller [8].

When calculating the head loss due to local resistance in the diffuser, a correction factor called the k_{cm} mitigation factor, which depends on the opening angle α (table 3).

Table 3

The values of the softening coefficient csm depending on the α opening angle.

	cms
8	0,16
15	0,35
30	0,80
60	0,95

In the diffuser, in contrast to the confuser, there is a conversion of part of the kinetic energy into pressure energy. Taking into account k_{cm} the pressure loss for local resistance in the diffuser is determined by the general formula of local resistance coefficient:

$$h_M = k_{cm}[(v_1 - v_2)^2/2g] \quad (12)$$

Analyzing aerodynamics of air passing through different configuration of perforations, we can conclude that a smooth transition from the inlet cross-section to the outlet cross-sections by the shape of the confuser made in the lower cushion of the shaping device is preferable. This is due to the fact that during vacuumization of technological space air suction (suction) occurs from a larger cross-section (upper perforation plane) to a smaller cross-section (lower perforation plane). From Bernoulli's equation and the continuity equation: ($Q = V_1 \cdot F_1 = V_2 \cdot F_2 = const.$, Q -volume flow rate) it follows that when liquid (gas) flows in horizontal pipe having different cross-sections, liquid velocity is higher in places of contraction, and pressure is higher in wider places, i.e. where velocities are lower.

Thus, the location of the deformed fabric provides, firstly, a tighter fit to the lower cushion of the device due to the increased areas covered by the air pressure during vacuumization; secondly, the pressure in the upper plane of the cushion is greater than in the lower plane, where the opening has a smaller diameter. Such a condition of fabric contact with the working surface of the cushion creates a more favorable deformation pattern due to intensification of the fabric shaping process [9].

Since air appears to be a compressible fluid, D. Bernoulli's equation for liquid product flow is quite applicable to any gas flow at small pressure drops. Thus, in a particular case, when the temperature difference between the transported air and the environment is small, we can neglect the difference in geometric pressures and D. Bernoulli's equation has the form [10]:

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} = const, M \quad (13)$$

or, let us present it in a form more convenient for aerodynamic calculations:

$$p_1 + \frac{\gamma v_1^2}{2g} = p_2 + \frac{\gamma v_2^2}{2g} = \text{const, кгс/м}^2 \quad (14)$$

For real gases, equation (14) introduces another term of the equation expressing the head loss (pressure) Δp to overcome hydraulic resistances (3). Therefore, equation (14) takes the form if the pressure is measured in Pa:

$$p_1 + \frac{\gamma v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\gamma v_2^2}{2} + \Delta p, \quad (15)$$

where p_1, v_1 - pressure and gas velocity in the inlet section of the pipeline respectively; p_2, v_2 - pressure and gas velocity in the outlet section of the pipeline respectively;

γ - volume weight (density) of gas, kg/m³. In aerodynamic calculations for standard air volume weight $\gamma = 1.2$ kgf/m³ should be assumed.

For any pipeline section the friction loss ($\Delta p = \Delta p_{\text{тр}}$) along the length l can be determined for circular sections by the Darcy formula:

$$\Delta p_{\text{тр}} = \frac{\lambda}{d} \cdot \frac{\gamma V^2}{2} \cdot l, \text{ Па} \quad (16)$$

where λ is the coefficient of friction loss along the length l ; d is the duct diameter, m;

For approximate calculations, λ can be assumed to be 0.02.

It follows from formula (7) that the friction loss is directly proportional to the length (in our case, the thickness of the bottom cushion) of the duct and inversely proportional to the diameter of the hole. The head loss Δp increases as a parabolic function of the air velocity.

Ducts are usually made of thin sheet steel, for which the absolute roughness is taken equal to $k=0.1$ mm. When making ducts from other constructional materials, it is necessary to add a correction factor β to the tabulated values of friction resistance $k_{\text{тр}}$ and λ/d which takes into account the change in $h_{\text{тр}}$ and is determined by the formula:

$$\beta = (kV)^{0,25}, \quad (17)$$

where k - absolute roughness of the duct wall, mm; V - air velocity, m/s.

Based on physical and mechanical properties of the deforming fabric for shaping elements of clothes, it is possible to calculate approximately diameters of inlet holes in the bottom cushion of the device under consideration. The test results of some suit fabrics are given in Table 4. Experiments were carried out on 250x50 mm specimens tucked in the clamps using the "strip" method. Uniaxial stretching was carried out according to the standard method on the tensile machine Autograf AG-1, working with a special computer program [11,12].

Table 4

№	Fabric name	Surface density g/m ²	Characteristics of suit fabrics		
			Fiber composition, %	Mechanical characteristics Breaking load, N	Elongation, %
1	Half Wool	280	50/50 wool/polyester	Base/ weft 900/680	Base/ weft 19/9
2	Synthetic	250	Polyester 100	Base/ weft 1000/750	Base/ weft 18/9
3	Woolen	263	Wool 100	Base/ weft 720/550	Base/ weft 21/14

As shown in Table 4, the average values of breaking load for the fabrics under consideration in base / weft are 873/660 N. Then the specific breaking load P_{yd} per 1 mm of length is 17.5/13.2 N/mm for base and weft, respectively.

The limiting value of the breaking load $P_{\text{нр}}$ taking into account the circumferential length (πd) will be equal to the average value of the specific breaking load on the base / weft:

$$P_{\text{нр}} = P_{yd} \cdot \pi d, H \quad (18)$$

The ultimate tensile stress $\sigma_{\text{нр}}$, causing tissue failure, is equal to

$$\sigma_{np} = \frac{P_{np}}{F}, H/mm^2 \quad (19)$$

where $F = \pi d^2/4$ - area of the inlet hole in the bottom cushion; d - diameter of the hole, mm.

Taking into account (18) we have:

$$\sigma_{np} = \frac{P_{yA} \cdot \pi d \cdot 4}{\pi/d^2} = \frac{P_{yA} \cdot 4}{d}, \quad (20)$$

whence,

$$d = \frac{4 \cdot P_{yA}}{\sigma_{np}}, \text{ mm}$$

(21)

At the average limiting values of tensile stress (26.55 N/mm²) and specific tensile load on the base / weft (15.36 N/mm²), the minimum value of the diameter of the entrance hole

$$d = \frac{4 \cdot 15,36}{26,55} = 2,3 \text{ mm} \quad (22)$$

Thus, in the manufacture of perforations in the form of a confuser, the diameter of the outlet hole can be taken equal to 2 mm and the diameter of the upper hole - 4 mm based on technological considerations. To determine the total number of perforations arranged in the form of an elementary cell (Fig. 3), it is necessary to correlate the dimensions of the shaping surface of the garment element and the pitch of the holes (t). In this case, we will take constructively a step equal to 6 mm, which allows to locate in the center of the cell an additional hole $d_2=2\text{mm}$ [13].

Let us make an approximate calculation of the loss of suction air head through the perforations with the help of the described installation, taking into account geometrical parameters of the holes in the bottom cushion and mechanical characteristics of the deformed fabric. For the numerical example, we will take the following values of the diameters of the confuser holes: 4 and 2 mm [14]. The depth of the holes corresponding to the thickness of the bottom cushion is 6 mm. With these data, the taper angle α is $\sim 20^\circ$. In case of sudden contraction, the head loss is determined by formula (6), where to calculate the head loss, it is necessary to first find the local resistance coefficient ζ and the compression coefficient ε . The compression coefficient is determined by formula (7), where $n=F_2/F_1$ is the ratio of the areas of holes in the narrow and wide sections:

$$F_1=12.56 \text{ mm}^2; F_2=3.14 \text{ mm}^2$$

$$\varepsilon = 0,57 + [0,043/(1,1 - 3,14/12,56)] = 0,62$$

$$\zeta = \left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2 = \left(\frac{1}{0,62} - 1\right)^2 = 0,376$$

The value of the coefficient of local resistance ζ for the confuser is finally determined taking into account the correction factor k_{chc} depends on the cone angle α of the confuser (Fig. 3). For $\alpha=20^\circ$, it is possible to take $k_{chc}=0,3$. Then, according to formula (8), we obtain

$$\varepsilon_{конф} = k_{chc} \zeta = k_{chc} \left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2 = 0,3 \cdot 0,376 = 0,113$$

With a known value of the air flow rate in the narrow section, the head loss can be calculated (6). Thus, for practical implementation of this method of shaping clothing elements, it is necessary to perform perforations in the form of a confuser in the lower cushion of the device in question. Perforations in the form of a confuser in accordance with the basics of aerodynamics provides a tighter fit of the deformed fabric to the surface of the cushion due to increasing the areas covered by the pressure of sucked air during vacuumization and greater pressure in the upper plane of the cushion due to the increased size of the hole compared to the outlet holes. The justification of perforation sizes depending on the limiting condition of the deformed fabric, characterized by the breaking load, is performed. It is shown that, taking into account the size of clothing elements, to form them it is necessary to create an average degree of vacuum, determined by the pressure of 1-10-3mm Hg.

Reference

1. S.Sh. Tashpulatov. Development of high-efficiency resource-saving technology for the manufacture of garments: Abstract of doctoral thesis... Doctor of Technical Sciences. - Tashkent: TITLP. 2008.-page 38 .
2. D.A. Bahriddinova, S.Sh. Tashpulatov, E.S. Alimbayev, D.A. Ismailova. Changing the geometric parameters of textile materials for WTO parts of clothing // Problems of Textiles. - Tashkent, 2011. № 1. - – pages. 63-66.
3. Patent UZ № FAP 00918. Device for forming the volume parts of clothes / D.A. Bahriddinova, S.Sh. Tashpulatov, A.D. Dzhuraev, T.D. Kadirov, S.Z. Yunusov, A. Toshev, N.M. Articbaeva, B.A. Rikhsieva // Rasmiy ahborotnoma. - – 2012 - № 6
4. B.M. Yavorsky, A.A. Detlaf. Handbook of Physics. - Moscow: Nauka, 1971. – page 940 .
5. V.A. Kostyukov. Fundamentals of Hydraulics and Aerodynamics. - Moscow: The Higher School, 1975. - – page 220.
6. D.A. Bakhridinova, I. G. Shin, S.Sh. Tashpulatov, I. V. Cherunova, M. K. Candidate Formation of flat-volume sections of clothing using a special device for evacuating a closed technological space // Izvestiya VUZov. - Russia, 2019 No. 6 –C191-202. (Scopus).
7. M. K. Rasulova, Sh. L. Mamasolieva. Development of Fabrics for Special Clothing for Workers of the Automotive Industry taking into Account the Climatic Conditions of Uzbekistan. Solid State Technology Volume: 64 Issue: 2 Publication Year: 2021. -p.p.2393-2399. (Scopus).
8. Artikbayeva, N.M., Shin, I.G., Tashpulatov, S.S.H., Cherunova, I.V., Bralina, N. Assessment of the stressed state in the formation of volume plots of details clothes with a compressed air flow / Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennostithis link is disabled, 2020, 389(5), crp. 181–186. (Scopus).
9. D.A.Bakhridinova Installation technology for shaping in volume areas of clothing parts/ "Development of science and technology" Scientific and technical journal №4 / 2019 4 page 10-14.
10. Nutfullayeva L.N. at all. Investigation of formation conditions package and ensuring pillaity of pillows from composite materials/ European science review № 7-8 2018/ page 252-258
11. D.A.Bakhridinova Installation for attributing a form in volume areas of details clothing. ACTA of turin polytechnic university in tashkent edition 2/2019. Page 67-71
12. Tashpulatov, S.Sh., Aumukhamedova, B.G., Lunina, E.V., ..Makhmudova, G.I., Shin, I.G. Study of the influence of cutting angle on expandability threads avrovich the connective tissues in the joints of clothing/Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennostithis link is disabled, 2020, 386(2), crp. 127–129
13. Nutfullaeva, L.N., Plekhanov, A.F., Shin, I.G., ...Nutfullaeva, S.H.N., Bogomolov, E.A. Research of conditions of formation package and ensure the safety of the pillows from composite nonwoven fibers materials/ Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennostithis link is disabled, 2019, 380(2), crp. 95–101
14. Makhmudova, G., Tashpulatov, Sh.S., Sabirova, Z.A., ...Shin, I.G., Cherunova, I.V./ Research of deformation properties of natural fur for producing full-formed products. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennostithis link is disabled, 2020, 386(2), crp. 69–73
15. Cherunova, I.V., Stefanova, E.B., Tashpulatov, S.Sh. Development of an algorithm for forming the structure of composite fiber insulation with heat-accumulating properties in clothing/ IOP Conference Series: Materials Science and Engineeringthis link is disabled, 2021, 1029(1), 012041

**ЧАРМНИ МУРАККАБ ЭФИР АСОСИДА ЁГЛАНТИРИШ ЖАРАЁНИНИ
МАТЕМАТИК РЕЖАЛАШТИРИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРНИНГ РАЦИОНАЛ
ҚИЙМАТЛАРИНИ АНИҚЛАШ**

Х.Н. Махаммадиева, М.Б. Шамсиева
Tashkent institute of textile and light industry

Аннотация. Ёглантириш жараёни чармнинг физик-механик хоссаларига таъсир кўрсатувчи муҳим жараён бўлиб, бунда ёгловчи моддалар ва ёглантириш жараёнларига таъсир кўрсатувчи омилларни тўғри танлашни тақозо этади. Мақолада мураккаб эфир асосида ёглантириш жараёнига таъсир этувчи кирувчи омиллар сифатида ҳарорат, давомийлик ва рН муҳит олинган бўлиб, чиқувчи омил сифатида мазкур омилларнинг чармнинг 10 МПа кучланишидаги узайишига таъсири аниқланган. Назарий тадқиқотларда Кохрен, Стъюдент ва Фишер мезонлари ёрдамида ижобий натижаларга эришилган. Тадқиқот натижалари асосида мураккаб эфирларни композицияда қўлланилганда, чармнинг 10 МПа кучланишидаги чармнинг узайишига омилларнинг барчаси таъсир кўрсатиши аниқланган. Мураккаб эфирни таркибда қўллаш ёгловчи моддаларни тўлиқ сингишини таъминлаш натижасида кучланишидаги узайиш кўрсаткичини яхшиланишига ҳамда анъанавий ёглантириш жараёнларининг барча омилларига хос ҳолда кенг соҳани эгаллаш аниқланган. Таъкидлаш жоизки, жараён ҳарорати 60-65 °С, давомийлик-1,0-2,0 соат ҳамда рН-6,5-7,5 оралигида бажарилиши, ёглантириш жараёни олиб боришда мураккаб ёндашишга, алоҳида муҳит талаб қилишга эҳтиёж қолдирмайди. Шунингдек, пойабзал турига мос равишда хом ашё ассортиментларини кенгайтирган ҳолда пойабзал устки қисми учун чарм олишда ишлатиладиган аксарият хом ашё турлари учун қўлланишга ҳам тавсия этилади.

Аннотация. Процесс жирования - важный процесс, влияющий на физико-механические свойства кожи, который требует правильного выбора жирующих материалов и факторов, влияющих на процесс жирования. В статье рассматриваются входящие факторы температуры, продолжительности и рН среды, влияющие на процесс жирования на основе сложного эфира, и определяется влиянием этих факторов на удлинение кожи при напряжении 10 МПа. В проведенных исследованиях теоретически были получены положительные результаты с использованием критериев Кохрена, Стъюдента и Фишера. По результатам исследования установлено, что при использовании в составе сложных эфиров все факторы значительно влияют на удлинение кожи при напряжении 10 МПа. Было обнаружено, что использование сложных эфиров в составе обеспечивает почти полное впитывание жирующих материалов, улучшая удлинение при напряжении и занимает обширную область, специфичную для всех факторов традиционных процессов жирования. Следует отметить, что температура процесса составляет 60-65 °С, продолжительность - 1,0-2,0 часов и рН - 6,5-7,5, не требует специфического подхода к процессу жирования, и не требует отдельной среды. Также рекомендуется использовать для большинства видов сырья, из которого сделана кожа для верха обуви, при этом расширяется ассортимент сырья в зависимости от типа обуви.

Annotation. The fatliquoring process is an important process affecting the physical and mechanical properties of the leather, which requires the correct choice of fatliquoring materials and factors that influence the fatliquoring process. The article examines the input factors of temperature, duration and pH of the environment, influencing the fatliquoring process based on an ester, and is determined by the influence of these factors on skin elongation at a stress of 10 MPa. In research carried out theoretically, positive results were obtained using Cochran's, Student's and Fisher's tests. According to the results of the research, it was found that when used in the composition of esters, all factors significantly affect the elongation of the leather at a

stress of 10 MPa. The use of esters in the formulation has been found to provide nearly complete absorption of the fatliquoring materials, improving stress elongation and occupying a wide area specific to all factors in traditional fatliquoring processes. It should be noted that the process temperature is 60-65 °C, the duration is 1.0-2.0 hours and the pH is 6.5-7.5, does not require a specific approach to the fatliquoring process, and does not require a separate medium. It is also recommended to use it for most types of raw materials from which leather for the upper part of shoes is made, while the range of raw materials expands depending on the type of footwear.

Key words: leather, fatliquoring process, ester, fatliquoring composition, temperature, duration, pH of the medium, input and output factors, leather for shoe uppers.

Кириш. Терига ишлов бериш жараёнлари бир қатор операциялардан иборат бўлиб, бунда терини чармга айлантиришда муҳим аҳамиятга эга. Ёғлантириш жараёни ошлаш жараёнидан кейин бажарилиб, бунда асосан чармлар ҳўл ҳолатда бўлади ва эмульсион ёғлантирилади [1]. Чармни ёғлантириш жараёнида қўлланиладиган ёғловчи моддалар одатда сувли эмульсиялар кўринишида қўлланилади ва улар чармнинг физик хоссалари, яъни чўзилишдаги мустаҳкамлик, узайиш, ҳўлланиш, сувўтказувчанлик ва буғ ўтказувчанлигига таъсир кўрсатади [2,3]. Олинадиган манбасига кўра, ёғ ва мойлар табиий, синтетик, ярим синтетик ёғловчи моддаларга ажратилади [4]. Ёғлантириш жараёни ошга тўйинтириш ва бўяш жараёнларидан сўнг олиб борилиб, жараён мақсади ёғловчи моддаларни дермага тўлиқ тақсимланиши ва коллаген толалари билан реакция киришишини таъминлашдир. Бироқ, боғланмаган ёғловчи моддалар оқава сувлар юзасида қалқиб туради ва ифлосланиш даражасини оширади [5]. Ёғлантириш жараёнида максимал даражада 85 дан 90% гача ёғловчи моддалар табиатига кўра чарм томонидан ютилади, бинобарин 10-15% ютилмаган ёғлар оқава сувлар таркибида қолиб кетади [6]. Тозалашнинг сепараторли, флотация (суюлтирилган ҳаво ёрдамида ва физик-кимёвий ишлов бериш) усуллари мавжуд бўлиб, улар оқава сувлар таркибидаги қолдиқ ёғларни йўқотишда фойдаланилади. Бироқ бундай тозалаш усуллари қиммат бўлиб, самарадорлиги паст ҳамда ўта муоммоли чўкмалар ҳосил бўлиши билан изоҳланади [7]. Мембранали жараёнларни босим остида қўллаш ҳам ҳўл ишлов беришда ҳосил бўладиган оқава сувлар таркибидаги сувда эрийдиган оксиллар, ёғлар ва хромни йўқотишда фойдаланилади [8]. Тозалаш гибридли ажратиш жараёнларидан иборат бўлиб, гравитацияли чўктириш, икки босқичли коагуляция, нанофилтрация ва тескари осмос усуллари ўз ичига олади [9]. Тадқиқот ишида чарм саноати корхоналарида ҳосил бўладиган оқава сувлар таркибидаги лецитинли ёғ сақловчи эритмаларни биопарчаланиши тадқиқ этилди. Ёғлантириш жараёнида турли микроорганизмларнинг ҳосил бўлиши ўрганилди. Микроорганизмларнинг максимал ҳосил бўлиш нисбати ва давомийлиги синчиклаб ўрганилди ҳамда суюлтирилган кислород ёрдамида оқава сувлар таркиби 95,55 % ва 86,21 % тозаланишига эришилди [10]. Фосфолипид соя уруғининг 0,3-0,6% ни, хом ёғининг эса 1,5- 3,0% ни ташкил этади. Фосфолипидлар сульфолаш орқали эмульсияга ўтказилади ва сульфоланган фосфолипидлар гидрофил, эмульсия ҳосил қилиш ва ўтказувчанлик хусусиятларига эга. Унинг бу хусусиятлари кенг соҳаларда суюлтирувчи, эмульсия ҳосил қилувчи ва флотация агенти сифатида чарм саноати, фармакология, қишлоқ ҳўжалиги кимёси ва б. қўлланилишига имкон яратади [11].

Юқоридагилар келиб чиқиб айтиш мумкинки, ёғлантириш жараёнини самарали ташкил этиш танланган ёғловчи моддаларга боғлиқ бўлиб, бу моддалар ўз ўрнида оқава сувлар таркибини сезиларли даражада ифлослантиради. Тозалаш усуллари мавжуд бўлсада, уларни қўллаш чарм таннархини ошишига олиб келади. Ёғлантирувчи агент сифатида ёғловчи композицияда мураккаб эфирларни қўллаш эса комплекс муаммоларни бартараф этишга жумладан, чармнинг физик-механик хоссаларини яхшилаш билан бирга ёғловчи моддаларни маҳаллийлаштиришга, шу билан бирга мураккаб эфирнинг

қовушқоқлиги паст суюқликлиги ҳисобидан ёғловчи моддаларни киришишида ҳам транспорт ҳам ёғловчилик вазифасини бажариши туфайли оқава сувлар таркибида ёғловчи моддалар миқдорини камайишига имкон яратади. Бироқ маҳаллий мураккаб эфир асосидаги композицияни ёғлантириш жараёнига қўллаш учун ёғлантириш жараёни параметрларнинг оптимал вариантыни танлаш муҳим аҳамиятга эга.

Маълумки, тажрибавий ёки назарий тадқиқотлар, тадқиқ этилаётган жараёнга таъсир этаётган параметрларнинг оптимал қийматларини аниқлашга имкон беради. Шу сабабли, жараённи чуқур тадқиқ этиш ва таъсир этувчи параметрларни тўғри танлаш муҳим ҳисобланади.

Тажрибавий тадқиқотларда кўпинча технологик жараёнларнинг муҳим характеристикалари тасодифий катталиклардан иборат бўлиб, уларнинг тақсимланиши нормал қонуниятига яқин бўлади. Шу сабабли ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар сонини камайитириш мақсадида тажрибаларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир [12].

Материаллар ишлаб чиқаришни интенсив ривожлантириш технологияларнинг вақтини қисқартиришни талаб қилади, бу экстремаль тажрибаларни режалаштириш учун статистик усуллар ёрдамида муваффақиятли ҳал қилинади. Бу усуллар параметрик характердаги экспериментал масалаларни оптимал тарзда ечиш, шунингдек, текширилаётган элементларни математик модел шаклида тавсифлаш имконини беради [13]. Моддий ёки технологик режимни объектив тасаввурини таъминлайдиган параметрларни оптимал танлаш – муҳим жиҳатлардан ҳисобланади [14].

Омиллар – бу тадқиқот объектига таъсир қилувчи муҳим кўрсаткичлар бўлиб, шунинг учун оптималлаштириш параметрида ўз аксини топади. Экспериментнинг бошқариладиган шароитида экспериментаторнинг ўзи омиллар орқали тадқиқот объектларига таъсир қилади, бунинг учун у танлаган омилларни маълум даражаларда кўяди [15].

Назарий тадқиқотлар. Ёғловчи композиция таркибида мураккаб эфир қўллаш орқали тадқиқ этилаётган ёғлантириш жараёнини ўрганиш учун тўлиқ омилли тажрибаларни ўтказишда қуйидаги қирувчи омилларни танлаб оламиз X_1 – ҳарорат, °C; X_2 – вақт, соат; X_3 – pH муҳит.

Танлаб олинган қирувчи омилларнинг қийматлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Омилларнинг ўзгарувчанлик даражаси ва интерваллари

Омил номи	Кодлаштирилган белгиси	Омилнинг ҳақиқий қиймати			Ўзгариш оралиғи
		-1	0	+1	
Ҳарорат	X_1	60,0	62,5	65,0	2,5
Давомийлик	X_2	1,0	1,5	2,0	0,5
pH муҳит	X_3	6,5	7,0	7,5	0,5

Шундай қилиб, ёғлантириш жараёнига таъсир этувчи учта омил қабул қилинди.

Тажрибавий тадқиқотлар “Чарм буюмларини конструкциялаш ва технологияси” кафедраси лабораториясида ўтказилди.

Тажрибалар ўтказиш учун тузилган тажрибаларни режалаштириш матрицаси асосида синовлар ҳар бир шароитда уч марта такрорий ўтказилди. Бу ҳолда тажрибалар сони

$$N = m^k = 2^3 = 8 \quad (1)$$

бу ерда: N – тажрибалар сони; m – ҳар бир омилнинг сатҳлари сони; k – омиллар сони.

Такрорланишлар сони $P=3$ ни ҳисобга олсак, умумий тажрибалар сони

$$N \cdot P = 8 \cdot 3 = 24 \quad (2)$$

Тажрибавий тадқиқотлар. Чиқувчи омилнинг тажрибавий тадқиқотлар натижалари ва дисперциялари 2–жадвалда келтирилган.

Тажрибаларда олинган натижаларни такрорий қийматларининг ўрта арифметигини ҳисоблаб, 2-жадвалнинг 8-устунига киритилди. Бунда натижаларнинг ўрта арифметиги қуйидагича аниқланади,

$$\bar{Y} = \frac{Y_{i1} + Y_{i2} + Y_{i3}}{3} \quad (3)$$

Чиқувчи омилларнинг ўрта арифметиги $\bar{Y}$ аниқлангандан сўнг натижаларнинг дисперциялари ҳисобланди. Дисперция қийматлари қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$S_i^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} \quad (4)$$

бу ерда n - тажрибаларнинг бир хил шароитдаги такрорланишлар сони.

2-жадвал

Чармни ёғлантириш жараёни омилларининг режалаштириш матрицаси

№	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	$\bar{Y}$	S ² {Y}
1	+	+	+	38,8	37,9	38,5	38,4	0,21
2	-	+	+	32,1	31,8	32,3	32,07	0,06335
3	+	-	+	36,9	36,4	36,1	36,47	0,16335
4	-	-	+	29,1	28,8	29,3	29,07	0,29335
5	+	+	-	37,7	37,9	37,4	37,67	0,06335
6	-	+	-	28,6	28,8	28,1	28,5	0,13
7	+	-	-	34,6	34,2	33,9	34,23	0,12335
8	-	-	-	24,5	23,8	24,1	24,13	0,12335
Жами							260,54	1,1701

Чиқувчи омилнинг дисперция қийматларини ҳисоблаш:

$$S_1^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(38,8 - 38,4)^2 + (37,9 - 38,4)^2 + (38,5 - 38,4)^2}{2} = 0,21;$$

$$S_2^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(32,1 - 32,07)^2 + (31,8 - 32,07)^2 + (32,3 - 32,07)^2}{2} = 0,06335;$$

$$S_3^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(36,9 - 36,47)^2 + (36,4 - 36,47)^2 + (36,1 - 36,47)^2}{2} = 0,16335;$$

$$S_4^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(29,1 - 29,07)^2 + (28,8 - 29,07)^2 + (29,3 - 29,07)^2}{2} = 0,29335;$$

$$S_5^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(37,7 - 37,67)^2 + (37,9 - 37,67)^2 + (37,4 - 37,67)^2}{2} = 0,06335;$$

$$S_6^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(28,6 - 28,5)^2 + (28,8 - 28,5)^2 + (28,1 - 28,5)^2}{2} = 0,13;$$

$$S_7^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(34,6 - 34,23)^2 + (34,2 - 34,23)^2 + (33,9 - 34,23)^2}{2} = 0,12335;$$

$$S_8^2\{Y\} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1} = \frac{(24,5 - 24,13)^2 + (23,8 - 24,13)^2 + (24,1 - 24,13)^2}{2} = 0,12335.$$

Кохрен мезони ёрдамида ҳисобланган дисперция қийматларини бир жинслилиги текширилди [12]. Кохрен мезони қуйидагича ифодаланади:

$$G_x = \frac{S_i^2\{Y\}_{\max}}{\sum_{i=1}^N S_i^2\{Y\}} = \frac{0,29335}{1,1701} = 0,2507 \quad (5)$$

бу ерда G_x - Кохрен мезонининг ҳисобий қиймати; $S_i^2\{Y\}$ - синов натижаларининг энг катта дисперция қиймати; $\sum_{i=1}^N S_i^2\{Y\}$ - дисперция қийматларининг йиғиндиси.

Адабиёт [12] га кўра Кохрен мезонининг ҳисобий қиймати жадвалдан танлаб олинган қиймати билан таққосланади. Бунда $G_x < G_{жад}$ шарт бажарилиши лозим. Кохрен мезонининг жадвалдан танлаб олинган қиймати 0,5% сатҳ бўйича қуйидагига тенг:

$$G_{жад} = \{f_1 = N = 8, f_2 = m - 1 = 3 - 1 = 2\} = 0,5157. \quad (6)$$

Демак, тадқиқ этилаётган ҳолатда дисперциялар бир жинсли экан. Чунки $0,2507 < 0,5137$, яъни шарт бажарилди.

Кейинги босқичда регрессия тенгламасини тузамиз ва регрессия коэффициентларини аниқлаймиз.

Регрессия тенгламаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3. \quad (7)$$

Регрессия коэффициентларини аниқлаш:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \bar{Y}_i, \quad (8)$$

бу ерда N - тажриба ўтказишлар сони.

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ji} \bar{Y}_i, \quad b_{ji} = \frac{1}{N} \sum_{i=f=1}^N x_{ij} \bar{Y}_i, \quad (9)$$

бу ерда i - синов тартиби; j - омиллар тартиби.

Кўрилатган ҳолат учун регрессия коэффициентларини ҳисоблаб топамиз, яъни:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \bar{Y}_i = \frac{38,4 + 32,07 + 36,47 + 29,07 + 37,67 + 28,5 + 34,23 + 24,13}{8} = 32,5675;$$

$$b_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ji} \bar{Y}_i = \frac{38,4 - 32,07 + 36,47 - 29,07 + 37,67 - 28,5 + 34,23 - 24,13}{8} = 4,125;$$

$$\begin{aligned}
b_2 &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ji} x_{ij} \bar{Y}_i = \frac{38,4 + 32,07 - 36,47 - 29,07 + 37,67 + 28,5 - 34,23 - 24,13}{8} = 1,5925; \\
b_3 &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ji} x_{ij} \bar{Y}_i = \frac{38,4 + 32,07 + 36,47 + 29,07 - 37,67 - 28,5 - 34,23 - 24,13}{8} = 1,435; \\
b_{12} &= \frac{1}{N} \sum_{i=j=1}^N x_{ij} \bar{Y}_i = \frac{38,4 - 32,07 - 36,47 + 29,07 + 37,67 - 28,5 - 34,23 + 24,13}{8} = -0,25; \\
b_{13} &= \frac{1}{N} \sum_{i=j=1}^N x_{ij} \bar{Y}_i = \frac{38,4 - 32,07 + 36,47 - 29,07 - 37,67 + 28,5 - 34,23 + 24,13}{8} = -0,7425; \\
b_{23} &= \frac{1}{N} \sum_{i=j=1}^N x_{ij} \bar{Y}_i = \frac{38,4 + 32,07 - 36,47 - 29,07 - 37,67 - 28,5 + 34,23 + 24,13}{8} = -0,36; \\
b_{123} &= \frac{1}{N} \sum_{i=j=1}^N x_{ij} \bar{Y}_i = \frac{38,4 - 32,07 - 36,47 + 29,07 - 37,67 + 28,5 + 34,23 - 24,13}{8} = -0,0175.
\end{aligned}$$

Юқоридаги ҳисоблашлардан келиб чиққан ҳолда регрессия тенгламаси куйидагича ёзамиз:

$$\begin{aligned}
Y &= 32,5675 + 4,125x_1 + 1,5925x_2 + 1,435x_3 - 0,25x_1x_2 - 0,7425x_1x_3 - \\
&- 0,36x_2x_3 - 0,0175x_1x_2x_3.
\end{aligned} \quad (10)$$

Кейинги босқичда, Стъюдент мезонини ёрдамида регрессия коэффицентларининг аҳамиятлилигини текшираемиз:

$$t_R = \frac{|b_i|}{S(b_i)}, \quad S^2(b_i) = \frac{S_Y^2}{N \cdot n}, \quad (11)$$

бу ерда S_Y^2 - каторий дисперция, у куйидаги ифода орқали аниқланади.

$$S_Y^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i^2\{Y\}. \quad (12)$$

Каторий дисперциянинг сон қийматини ҳисоблаймиз:

$$S_Y^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i^2\{Y\} = \frac{1,1701}{8} = 0,1462625.$$

Шундан сўнг, дисперциянинг коэффицентининг сон қийматини ҳисоблаймиз:

$$\begin{aligned}
S^2(b_i) &= \frac{S_Y^2}{N \cdot n} = \frac{0,1462625}{8 \cdot 3} = 0,00609, \\
S(b_i) &= \sqrt{0,00609} = 0,078.
\end{aligned}$$

Регрессия коэффицентлари учун Стъюдент мезонининг ҳисобий қийматларини аниқлаймиз:

$$\begin{aligned}
t_{Rb_0} &= \frac{32,5675}{0,078} = 417,53, & t_{Rb_1} &= \frac{4,125}{0,078} = 52,88, & t_{Rb_2} &= \frac{1,5925}{0,078} = 20,42, \\
t_{Rb_3} &= \frac{1,435}{0,078} = 18,397, & t_{Rb_{12}} &= \frac{0,25}{0,078} = 3,205, & t_{Rb_{13}} &= \frac{0,7425}{0,078} = 9,519,
\end{aligned}$$

$$t_{Rb_{23}} = \frac{0,36}{0,078} = 4,615, \quad t_{Rb_{123}} = \frac{0,0175}{0,078} = 0,224.$$

Стъюдент мезонининг ҳисобий қиймати [1] га кўра жадвалдан танлаймиз:

$$t_{жад} = [P_D = 0,95; f_2 = 16] = 2,12.$$

Бунда қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$t_x > t_{жад}.$$

Агар юқоридаги шарт бажарилса, ҳисоблаб топилган регрессия коэффицентлари аҳамиятли ҳисобланади, лекин аксинча бўлса, айнан ўша регрессия коэффицентлари аҳамиятсиз саналиб, кейинги ҳисоблашлардан чиқариб юборилади. Ҳисоблашлардан келиб чиқиб, $t_{Rb_{123}}$ нинг қиймати жадвалдан танлаб олинган қийматдан кичик бўлганлиги сабабли b_{123} коэффицентни аҳамиятсиз деб, кейинги ҳисоблаш чиқариб юборамиз.

У ҳолда, регрессия тенгламасини қуйидагича ёзамиз:

$$Y = 32,5675 + 4,125x_1 + 1,5925x_2 + 1,435x_3 - 0,25x_1x_2 - 0,7425x_1x_3 - 0,36x_2x_3. \quad (13)$$

Шундан сўнг, (13) регрессия тенгламасини [12] ларга кўра Фишер мезони асосида адекватликка текширилди. Фишер мезонининг ҳисобий қийматини қуйидаги ифодалаймиз:

$$F_x = \frac{S_{ad}^2}{S_Y^2}. \quad (14)$$

бунда $N - M > 0$ бўлганда, S_{ad}^2 - адекватлик дисперсияси; M -аҳамиятга эга коэффицентлар сони.

$$S_{ad}^2 = \frac{1}{N - k - 1} \cdot \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - Y_{Ri})^2, \quad (15)$$

бунда Y_{Ri} - регрессия тенгламасидан ҳисобланган оптимизация параметрларининг қийматлари. Уларни қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$\begin{aligned} Y_{R1} &= 32,5675 + 4,125 + 1,5925 + 1,435 - 0,25 - 0,7425 - 0,36 = 38,3675; \\ Y_{R2} &= 32,5675 - 4,125 + 1,5925 + 1,435 + 0,25 + 0,7425 - 0,36 = 32,1025; \\ Y_{R3} &= 32,5675 + 4,125 - 1,5925 + 1,435 + 0,25 - 0,7425 + 0,36 = 36,4025; \\ Y_{R4} &= 32,5675 - 4,125 - 1,5925 + 1,435 - 0,25 + 0,7425 + 0,36 = 29,1375; \\ Y_{R5} &= 32,5675 + 4,125 + 1,5925 - 1,435 - 0,25 + 0,7425 + 0,36 = 37,7025; \\ Y_{R6} &= 32,5675 - 4,125 + 1,5925 - 1,435 + 0,25 - 0,7425 + 0,36 = 28,4675; \\ Y_{R7} &= 32,5675 + 4,125 - 1,5925 - 1,435 + 0,25 + 0,7425 - 0,36 = 34,2975; \\ Y_{R8} &= 32,5675 - 4,125 - 1,5925 - 1,435 - 0,25 - 0,7425 - 0,36 = 24,0625. \end{aligned}$$

Ҳисоблаш натижалари 4-жадвалда киритилди.

Ёғлантириш жараёни параметрларининг чармни 10МПа кучланишдаги узайишининг ҳисоблаш ва тажриба қийматлари

№	$\bar{Y}_i$	Y_{Ri}	$\bar{Y}_i - Y_{Ri}$	$(\bar{Y}_i - Y_{Ri})^2$
1	38,4	38,3675	0,0325	0,00105625
2	32,07	32,1025	-0,0325	0,00105625
3	36,47	36,4025	0,0675	0,00455625
4	29,07	29,1375	-0,0675	0,00455625
5	37,67	37,7025	-0,0325	0,00105625
6	28,5	28,4675	0,0325	0,00105625
7	34,23	34,2975	-0,0675	0,00455625
8	24,13	24,0625	0,0675	0,00455625
Жами				0,02245

Адекватлик дисперциясининг сон қийматини аниқлаймиз:

$$S_{ad}^2(Y) = \frac{0,02245}{8-3-1} = 0,0056125$$

Фишер мезонининг ҳисобий қийматини аниқлаймиз:

$$F_x = \frac{0,0056125}{0,1462625} = 0,03837$$

Фишер мезонининг жадвалдаги қиймати $F_{\text{жс}}$ билан F_x ҳисобий қийматини таққосланганда $F_{\text{жс}} > F_x$ шарт бажарилди ва андоза адекватлиги аниқланди.

Регрессия тенгламасидаги ҳар бир регрессия коэффиценти чиқувчи омилни тасвирлаб беришда катта аҳамиятга эгадир.

Регрессия тенгламасида иштирок этувчи кирувчи омил олдидаги регрессия коэффицентининг қиймати катта бўлса, шу омилни чиқувчи омилга таъсири юқори, аксинча бўлса таъсири кам бўлади. Коэффицентлар олдидаги ишоралар эса уларни, қандай таъсир этишини билдириб, яъни (+) мусбат бўлса, чиқувчи омилнинг таъсири ижобий, (-) манфий бўлса салбий бўлади.

Жараённинг математик моделига фақат муҳим коэффицентлар киритилган. Тажрибалар чарм тайёр маҳсулоти учун ўтказилди. Шундай қилиб, берилганларни EXCEL компьютер дастури ёрдамида қайта ишлашда олинган тенгламалар системаси куйидаги кўринишга эга:

$$Y = 32,5675 + 4,125x_1 + 1,5925x_2 + 1,435x_3 - 0,25x_1x_2 - 0,7425x_1x_3 - 0,36x_2x_3$$

Олинган тенгламаларни мос келишини математик ҳисоби моделни тажриба натижалари билан мос келишини кўрсатди.

Моделларда регрессия коэффицентларини моҳияти тегишли факторни чиқувчи параметрнинг қийматиға факторни асосий сатҳдан пастки ёки усткиға ўтишдаги ҳиссасини характерлайди. Факторни пасткидан юқориги сатҳға ўтишида чиқувчи параметрнинг қийматиға кўшган ҳиссасини факторнинг самарадорлиги дейилади. Регрессия коэффиценти қанча катта бўлса, шунча бу факторнинг самараси юқори, яъни факторнинг чиқувчи параметриға таъсири кучлироқ бўлади. Шундай қилиб, регрессия коэффицентларини қиймати бўйича моделларда факторларни уларни y_1 , y_2 , y_3 таъсири сабабли саралаш бажарилади.

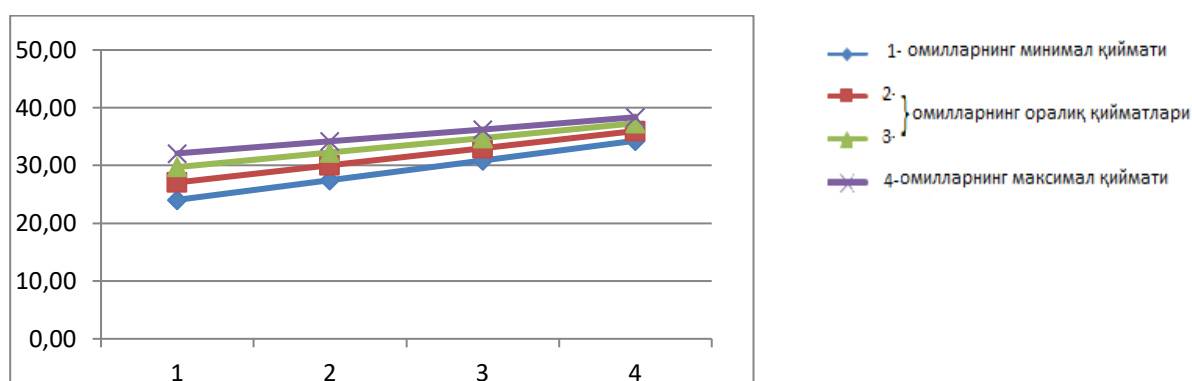
Регрессия коэффицентининг олдидаги белги факторни y га таъсир характерини аниқлайди. Мусбат (+) белгили факторлар чикувчи параметр катталигини оширади, минус (-) белгиси эса уни пасайтиради.

Натижалар таҳлили. Кирувчи факторларнинг тадқиқот қилинадиган факторга, яъни ёғлантириш жараёнига самарасига таъсирини кўриб чиқамиз. Регрессия тенгламаларининг таҳлили чармни 10 МПа кучланишдаги узайишига асосий таъсирни ҳарорат (x_1), давомийлик (x_2), рН муҳит (x_3) ва факторларнинг (x_1x_3 , x_2x_3 , $x_1x_2x_3$) ўзаро таъсирини кўрсатади.

Бу боғланишларни тадқиқ қилиш учун регрессия тенгласи бўйича асосий факторларнинг турли қийматларида эгри чизикнинг сонли ҳисоби амалга оширилди.

Қайта ишлашдан сўнг, ҳисоб натижалари тўлиқ факторли тажрибанинг кирувчи факторларнинг чармни 10 МПа кучланишдаги узайишига боғлиқлик графиклари кўринишида келтирилди (1-расм).

Расмларда чармни 10 МПа кучланишдаги узайишига ёғлантириш жараёнига боғлиқлик графиги келтирилган, тўртта эгри чизиклар $y=y(x)$ берилган. Биринчи эгри чизик минималга, иккинчи ва учинчи ораликдаги, тўртинчиси x_2 ва x_3 факторларнинг максимал қийматига тўғри келади.

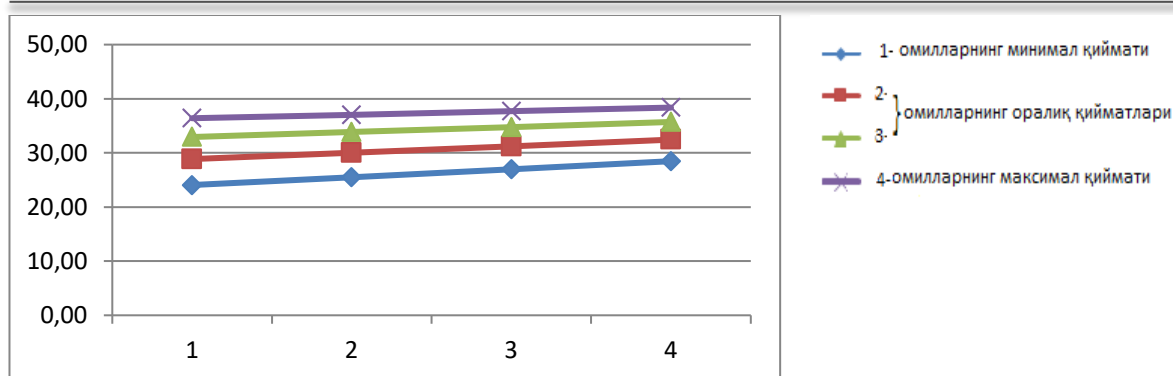


1-расм. Ёғлантириш жараёни ҳароратининг чармни 10 МПа кучланишдаги узайишига таъсирининг боғлиқлик графиги

Ҳароратнинг чармни 10 МПа кучланишдаги узайишига таъсири 60°C дан 65°C га ошганда биринчи эгри чизик, яъни асосий факторнинг минимал қийматида $x_2=1$ соат, $x_3=6,5$ да, 24 % дан 34 % гача ошди, максимал қийматида эса, яъни $x_2=2$ соат, $x_3=7,5$ да, 32 % дан 38 % гача ошди. Иккинчи ва учинчи эгри чизикларда тегишлича 27 % дан 36 % гача, 30 % дан 37 % гача ошди.

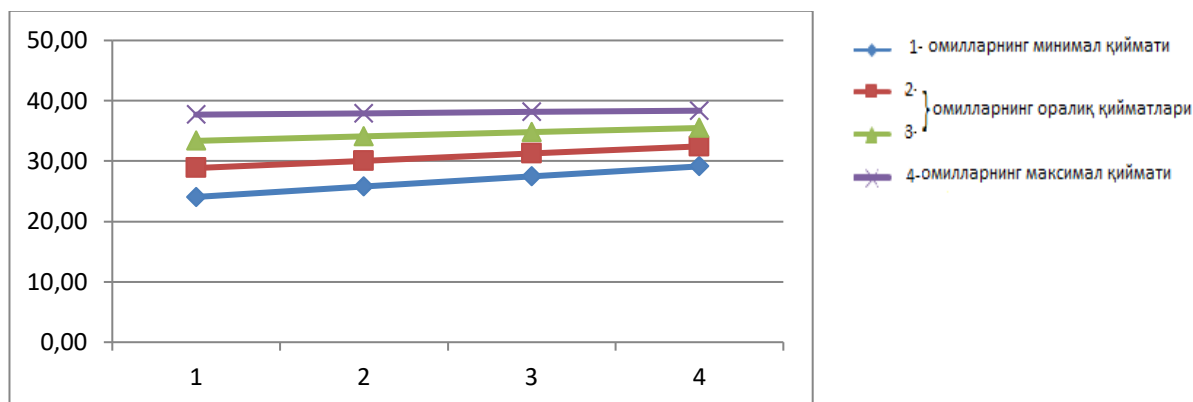
Тўлиқ факторли тажрибани ўтказишда кирувчи факторларнинг чикувчи факторга таъсирини аниқлаш асосий масала ҳисобланади. Юқорида қайд қилинган барча параметрлар ва уларнинг нисбати ёғлантириш жараёнига таъсир қилади.

Кирувчи факторларнинг шундай параметрларини танлаш лозимки, улар пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг Давлат стандартлари бўйича 10 МПа кучланишдаги узайишига мос келиши керак. Тўлиқ факторли тажрибада олинган натижаларнинг таҳлили танланган асосий факторларнинг қуйидаги хулосаларни чиқаришга имкон беради:



2-расм. Ёғлантериш жараёни давомийлигининг чармни 10 МПа кучланишидаги узайишига таъсирининг боғлиқлик графиги

2-расмда давомийликнинг 10 МПа кучланишидаги чармни узайишига боғлиқлиги келтирилган. Эгри чизиклар 1 соат дан 2 соатга оширилганда биринчи эгри чизик бўйича чўзилишга мустақамлик кучи, яъни асосий факторларнинг $x_1=60$ °С, $x_3=6,5$ минимал қийматларида 24 % дан 28 % гача ўсишини, максимал қийматида эса, яъни $x_1=65$ °С, $x_3=7,5$ да 36-38 % гача ошади. Иккинчи ва учинчи эгри чизикларда тегишлича 29-32 % га, 33% дан 36 % га ортишининг гувоҳи бўлинди.



3-расм. Ёғлантериш жараёни рН муҳитининг чармни 10 МПа кучланишидаги узайишига таъсирининг боғлиқлик графиги

3-расмда рН муҳитни 10 МПа кучланишидаги чармнинг узайишига таъсири кўрсатилган. Келтирилган эгри чизиклар рН муҳит 6,5 дан 7,5 га ошганда x_1 ва x_2 ларнинг берилганларига боғлиқ кучланишдаг узайиш юқорига қараб кетувчи эгри чизикда ўзгариши характерлидир.

Хулоса. Хулоса қилиб айтганда, олиб борилган назарий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, танлаб олинган уччала омил, яъни ҳарорат, давомийлик ва рН муҳит 10 МПа кучланишидаги чармни узайишига таъсир кўрсатар экан. Омилларнинг юқори кўрсаткичларида чармнинг кучланишдаги узайишининг ошганлиги билан изоҳлансада, аммо барча назарий тадқиқот натижалари ижобий томонга силжиган. Яъни, амалдаги Давлат стандарти 939-88 кўра, ушбу кўрсаткич пойабзал устки қисми учун қўлланиладиган барча хом ашё турлари учун 10 МПа кучланишдаги чармнинг узайиши 15-40% ни ташкил этади. Айнан йирик шохли мол терилари учун бу кўрсаткич 20-40%. Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, тажрибавий тадқиқот ишларида тадқиқот объекти сифатида айнан хром билан ошланган хўкиз терилари танланиб, ёғлантериш жараёни мураккаб эфир асосидаги композиция билан ишлов берилганда 10 МПа кучланишдаги

чармнинг узайиши 24-38% кўрсаткичларни намоён этди, бу эса назарий тадқиқотлар билан тажриба тадқиқотларга мос келишидан далолатдир. Назарий тадқиқотлар яна шуни кўрсатдики, мураккаб эфирларни композицияда қўлланилганда, омилларнинг минемал кўрсаткичларида, яъни ҳарорат - 60°C, давомийлик-1 соат ва рН муҳит-6,5 бўлганда ҳам 10 МПа кучланишдаги чармнинг узайиши 24-32% кўрсаткичка эга. Бундан шу келиб чиқадики, мураккаб эфир ёғловчи моддаларни тўлиқ сингишини таъминлашда муҳим аҳамиятга эга ва бу анъанавий ёғлантириш жараёнларининг барча омилларига боғлиқ ҳолда кенг соҳани эгаллаши аниқланди, яъни жараён ҳарорати 60-65 °C, давомийлик-1,0-2,0 соат ҳамда рН-6,5-7,5 оралиғида олиб бориш мумкин. Бу эса ёғлантириш жараёни олиб боришда мураккаб ёндашишга, алоҳида муҳит талаб қилишга эҳтиёж қолдирмайди. Шу билан бир қаторда, пойабзал турига мос равишда хом ашё ассортиментларини кенгайтирган ҳолда фақатгина йирик шохли мол терилари эмас, балки майда шохли мол териларига ишлов беришда ҳам қўллашга тавсия этилади.

Reference

1. Sarkar, K.T. Theory and practice of leather manufacture. The author Publication Madras, 2005.
2. Santos, L.M and Gutterres, M; Reuseing of a hide waste for leather fatliquoring. J clean prod 15, 12-16, 2007.
3. Scrimgeour, C, Chemistry of fatty acids. In Shahidi, F. (eds.), Bailey's Industrial Oil and Fat Products. JohnWiley and Sons Inc, Hoboken, NJ. 2005.
4. Sivakumar, V.R, Prakash, P, Rao, P G, Ramabrahmam, B.V and Swaminathan, G; Power ultrasound in fatliquor preparation based on vegetable oil for leather application. J Clean Prod 16, 549-553, 2008.
5. Zhaoyang, L, Chunchun, X, Haojun, F, Xin, C and Biyu P, The Biodegradabilities of Different Oil-Based Fatliquors. J Am Oil Chem Soc 88, 1029–1036, 2011
6. IPPC; Integrated pollution prevention and control, Reference best available techniques for the tanning of hides and skins, 2003.
7. Willey, R, Fats, oils and greases: the minimization and treatment of wastewaters generated from oil refining and margarine production. EcotoxEnvironSafe 50, 127–133, 2001.
8. Cassano, A, Molinari, R, Romano, M, Drioli, E; Treatment of aqueous effluents of the leather industry by membrane processes. A review Journal of Membrane Science 181, 111–126, 2001.
9. Prabhavathy, C, Sirshendu De; Treatment of fatliquoring effluent from a tannery using membrane separation process: Experimental and modeling Journal of Hazardous Materials 176, 434–443, 2010.
10. Chitra Kalyanaraman, K. Sri Bala Kameswari, V. Sudharsan Varma, R. Priyadharsini and J. Raghava Rao. "Biodegradation of lecithin-based fatliquor: Optimization of food to microbes ratio and residence time" Journal American leather chemists association. America, 2013. 1-10p.
11. Zhang, H.F, Gao, H, Huang, Y.R, Chen, J.Y. and Xia, X.Y; Study of Structures and Performances About the Soybean Lecithin Sulfonate (I)—Structures and Physical Chemistry Performances of Soybean Lecithin Sulfonate. China Leather 33, 48-51, 2004.
12. Spiridov A.A. Planirovaniye eksperimenta pri issledovanii tekhnologicheskikh protsessov. –M. Mashinostroyeniye, 1981. – 184 s.
13. Frenks R. Matematicheskoye modelirovaniye v khimicheskoy tekhnologii. Perev. S angl. M. Khimiya 1971.-S. 272.
14. Chernorutskiy I.G. Metody optimizatsii. Komyuternyye tekhnologii SPb. BKHV-Peterburg, 2011. — S. 384.
15. Kholodov V.I. Planirovaniye eksperimentov v gidrobiologicheskikh issledovaniyakh. Simferopol N. Orianda 2016. – 196 s.

МОДЕЛЛАШТИРИЛГАН ЦИКЛОНЛАРНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ БЎЙИЧА НАЗАРИЙ ИЗЛАНИШЛАР

О.Ж. Муродов, А.Ш.Адилова

Tashkent Institute of Textile and Light Industry

Annotasiya. Ushbu maqolada paxtani dastlabki ishlash vaqtida havo oqimidagi zararli aralashmalarning harakatini dinamik tahlil qilish, modellashtirilgan siklonlarning samaradorligini oshirish bo'yicha nazariy tadqiqotlar keltirilgan. Stairmand siklonidagi uch o'lchovli tenzorlar, beqaror turbulent chang havo oqimlarini simulyasiya qilish, yangi modellashtirilgan siklonlarning eksperimental natijalar bilan taqqoslash ko'zda tutilgan. O'zgaruvchan oqim maydonidagi chang zarralarini xossalari, RSTM simulyasiyalari bilan taqqoslanadi. Modellashtirilgan siklonlar samaradorligining oshirish yo'llari, RSTMning ishlashidagi kamchiliklarni tahlili, LES tomonidan olingan natijalarni aniqligi va girdobli yadro prekresiyasi fenomeniga bog'liqligi o'rganiladi. Kichik chang zarralar uchun simulyasiya qilingan siklondagi tebranish tezligi va tegishli xulosalar hamda takliflar berilgan.

Kalit so'zlar: chang havo, siklon, dinamik tahlil, chang zarrlari, simulyatsiya-yangi modellashtirish, CFD (computational fluid dynamics-suyuqlik dinamikasini hisoblash)kodi, atmosfera, LES modellashtirish, Reynolds turbulentlik modeli- RSTM.

Аннотация. В данной статье представлен динамический анализ движения вредных примесей в потоке воздуха во время первичной обработки хлопка, теоретическое исследование эффективности смоделированных циклонов. Трёхмерные тензоры в циклоне Стаирманд, моделирование неустойчивых турбулентных потоков пылевого воздуха. Предусмотрено сравнение недавно смоделированных циклонов с экспериментальными результатами. Он сравнивает свойства частиц пыли в переменной области потока с моделированием RSTM. Изучены пути повышения эффективности моделируемых циклонов, анализ недостатков производительности RSTM, точность результатов, полученных с помощью LES, и ее зависимость от явления предварительного сжатия кольцевых ядер. Дана частота вибрации в моделируемом циклоне для мелких частиц пыли и соответствующие выводы и предложения.

Ключевые слова: пылевой воздух, циклон, динамический анализ, частицы пыли, моделирование - новое моделирование, код CFD (computational fluid-вычислительная гидродинамика)кодирование, атмосфера, моделирование LES, модель турбулентности напряжения Рейнольдса - RSTM.

Annotation This article presents a dynamic analysis of the movement of harmful impurities in the air stream during the initial processing of cotton, a theoretical study on the effectiveness of modeled cycles. Three-dimensional tensors in the Stairmand cycle, simulation of unstable turbulent dust air currents, a comparison of the newly modeled cyclones with experimental results is envisaged. It compares the properties of dust particles in a variable flow area with RSTM simulations. Ways to increase the efficiency of modeled cyclones, analysis of RSTM performance deficiencies, accuracy of the results obtained by LES and its dependence on the phenomenon of girdable nuclear pre-compression are studied. The rate of vibration in the simulated cycle for small dust particles and the corresponding conclusions and suggestions have been given.

Keywords: dust air, cyclone, dynamic analysis, dust particles, simulation-new modeling, CFD (computational fluid dynamics- coding dynamics) code, atmosphere, LES modeling, Reynolds turbulence model-RSTM.

Кириш. Республикамизда мавжуд пахта тозалаш заводларининг барчасида, пахтага дастлабки ишлов беришда турли машиналардан чиқадиган чанг зарраларни тозалашда циклон сепараторлари кенг қўлланилади. Циклон сепараторлари (кейинги ўринларда "циклонлар") XIX- асрнинг охирида ишлаб чиқарилган. Бу циклон сепараторлари манан эскирган бўлсада, бугунги кунда ҳам энг машҳур тозалагич ҳисобланиб аналоглари жуда ҳам камдир. Аслида пахта тозалаш заводларидаги циклонлар, қаттиқ моддаларни технологик газ оқимларидан ажратишга мўлжалланган, қаттиқ зарраларнинг ҳаводан ажратиш учун ишлаб чиқарилган яъни ихтиро қилинган циклонлар нусхаларидир [1].

Пахтани дастлабки қайта ишлаш жараёнини ҳамма босқичларида қўп миқдорда чанг ажралиб чиқади. Бу чанг ишлаб чиқариш бинолари ва атмосфера ҳавосини ифлослантиради, ишчилар ва хизматчиларни меҳнат шароитини ёмонлаштириб, уларни касб касалликлари, хусусан силикоз билан касалланишига олиб келиши мумкин. Пахта тозалаш корхоналарини чангсизлантириш масаласи, машинада терилган пахтани ифлосланиши ошиши муносабати билан биринчи даражали аҳамият касб этмоқда. Бугунги кунда пахтани машинада териш кенг жорий этилган. Пахта тозалаш саноатида фақат пахтани қабул қилиш, ҳосилни сақлаш, қайта ишлашга тайёрлаш ва уни қуришти тизимлаштирилган. Қайта ишлашда технологик жараёнини такомиллаштириш бўйичагина эмас, балки чангсизлантириш ва атмосфера ҳавосини тозалаш тизимларини яхшилаш бўйича ҳам кечиктириб бўлмайдиган чораларни амалга оширилиши керак.

Жаҳонда атроф муҳитни экологик тоза сақлаш бўйича жуда катта изланишлар олиб борилаётган бир вақтда Республикамиз пахта тозалаш корхоналаридан чиқаётган чангли ҳаво ҳам маълум миқдорда экологияни бузилишига олиб келмоқди. Бугунги кунда чангли ҳавони тозалаш масаласига жиддий эътибор беришимиз лозим. Бу муаммони ҳал қилиш учун чанг ушлагичларга кираётган чангли ҳавони тозалашда унинг таркибини эътиборга олган ҳолда, тозалаш технологиясини танлашдир, яъни биринчидан: экологик тоза пахта тозалаш корхонасини яратишга; иккинчидан: чиқиндига чиқиб кетаётган толали чиқиндиларни ушлаб қолиб қолдиқ чангланганликни самарали тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш каби йўналишларда мақсадли илмий изланишларни амалга ошириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. [8]

Анъанавий циклон асосан конуссимон тозалаш идишидаги тангенциал кириш, чанг хонаси ва вертикал чиқиш трубкаси билан жиҳозланган цилиндрдан иборат бўлиб, одатда конуссимон циклонлар деб номланади. Жараёндаги чангли ҳаво оқими циклонга жуда юқори бурчак тезлик билан тангенциал равишда киради, шунда оқим айлана бошлайди ва конуснинг кесимининг тепасидан пастга қараб йўналишини ўзгартиради. Шунинг учун чанг зарралар конуснинг кесимининг пастки қисмига бириктирилган чанг йиғиш камерасида йиғилади ва чангдан тозаланган ҳаво юқорига бурилиб, гирдоб тортувчиси орқали циклондан чиқади (1-расм).

Пахтага дастлабки ишлаш пайтида ҳаво оқими сўрилиш тезлигидаги зарарли аралашмаларнинг ҳаракатини динамик таҳлил қилиш асосида янги моделлаштирилган циклонларнинг симуляция қилиш ва самарадорлигини ошириш прогнозини ишлаб чиқиш бўйича назарий тадқиқотлар олиб бориш бугунги кун давр талабидир.

Симуляция қилинган яъни моделлаштирилган циклонларнинг самарадорлигини ошириш таҳлилини ишлаб чиқиш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар олиб бориш жуда муҳим ҳисобланади. Мавжуд циклонларнинг энг катта камчилиги бу чанг ва момиқ парчалари аралаш ҳаводан тўлиқ ажрата олмаслиги яъни тозалай олмаслигидадир. Қуйида келтирилган назарий ва амалий тадқиқот натижалари янги моделлаштирилган циклонларни тозалаш самарадорлигини оширилишни кўрсатади.

Назарий тадқиқотлар. Циклонларидаги чанг ҳаво оқимини кўзгалмас, изотермик ва турбулент оқим сифатида кўрсатиш мумкин. Табиийки, бундай оқимни текширишда тезлик пулсацияларини ҳисобга олмаймиз. Ҳаво оқимининг бекарор ҳаракат вақтида Рейнольдс моделига кўра Re лар вақт бўйича ўзгариб боради, барқарор ҳаракат вақтида эса улар вақтга боғлиқ эмас. Шундай қилиб, текширилаётган турбулент оқим учун

Рейнольдс модели бўйича $\bar{u}$ ва ρ доимий чанг заррачалари зичлиги ва Навье-Стокс тенгламаларини кучларини ҳисобга олмаган ҳолда, (2) ва (3) тенгламалар кўринишида ифодалаш мумкин. Тенгламада кўрсатилганидек, оний тезлик u_i унинг ўртача қиймати $\bar{u}$ ва тебранишлари $\bar{u}_j \bar{u}_i$ га ажратилган. Реал ҳолатдаги ҳаво оқимини ҳаракатини Навье-Стокс тенгламалари системаси ёрдамида қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\rho \frac{\partial \bar{u}_j \bar{u}_i}{\partial x_j} = \rho \bar{f}_i + \frac{\partial}{\partial x_j} [-\bar{p} \delta_{ij} + \mu \left(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i} \right) - \rho \bar{u}_i \bar{u}_j]. \quad (1)$$

бу $\rho \bar{u}_i \bar{u}_j$ система турбулент тартибда ҳаракатланаётган ўрталаштирилган чанг зарралари оқими учун Рейнольдс тенгламалари системаси деб аталади. Рейнольдс тенгламалари системасидаги турбулент кучланишлар олдидаги манфий белгига эътибор бериб, уринма кучланишлар мусбат катталиклар, лекин тезлик пулсациялари ҳам манфий, ҳам мусбат бўлиши мумкин. Масалан бирор бир элементар заррача ёки ҳажмга таъсир этаётган $\bar{u}_j$ мусбат бўлиб, $\bar{u}_i$ пулсацион ўзгариш манфий бўлса, $\bar{u}_i \bar{u}_j$ доимо кўпайтма манфий бўлади.

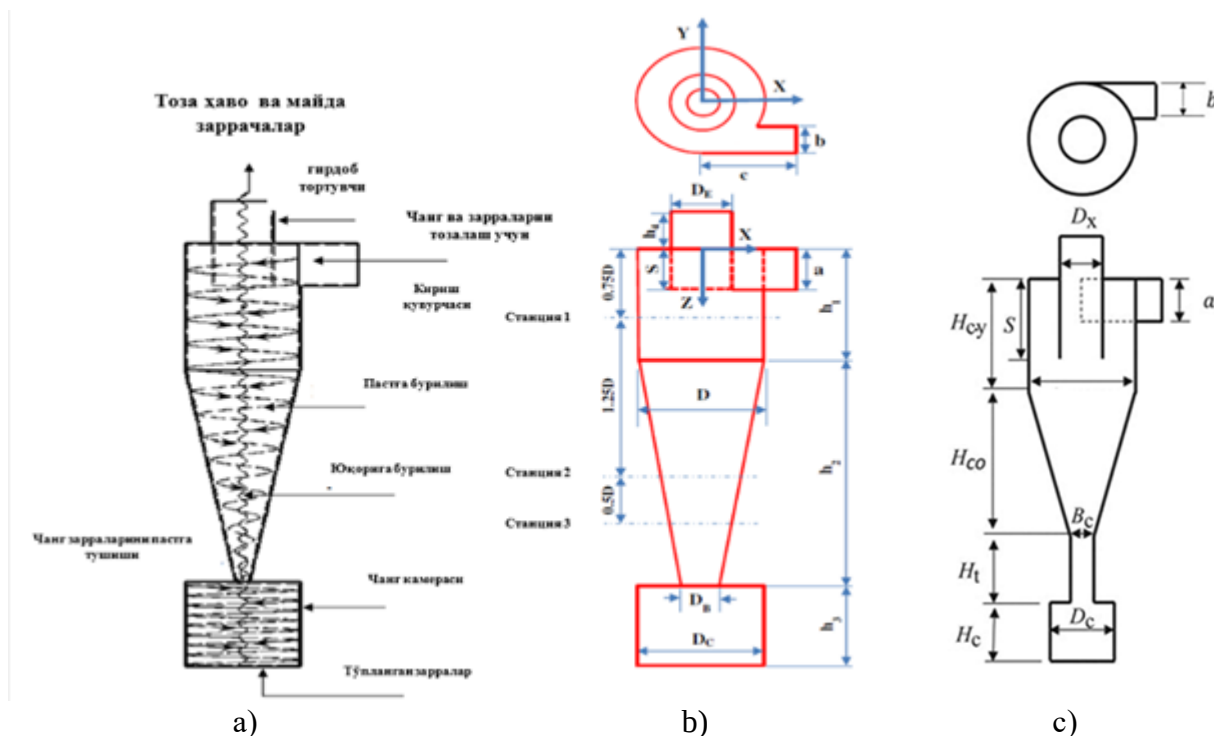
$$\left. \begin{aligned} J(f) &= \int_a^b F(x_1, f(x), f'(x)) dx \\ \frac{\partial F}{\partial f} - \frac{d}{dx} \frac{\partial F}{\partial f'} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Ушбу Навье-Стокс дифференциал тенгламалар системаси орқали реал чанг ҳаво оқими ҳаракатини назарий жихатлари ҳисобланади. Чанг ҳаво таркибидаги ифлосликларни ажратиш, циклон ички юзасида ҳосил бўладиган кучларни таққослашда CFD (computational fluid dynamics) усули самарали. Тадқиқотда ҳаво узлуксиз восита, чанг ҳаво зарралари эса дисперс сифатида қабул қилинди. Барча рақамли симуляциялар чекланган ҳажмли CFD коди ёрдамида амалга оширилди. 3D ўлчовли ишда циклонда сиқилмаган чанг ҳавони Эйлер-Лагранж ёндашуви ёрдамида моделлаштириш, кичик чанг зарраларнинг тезлигини ўзгариши учун RSTM симуляциялари билан таққослаб ўрганилди. Олинган натижаларни таққосласак LES орқали олинган натижалар аниқ ва тушунарли бўлиб чиқди. Чангни йиғиш самарадорлиги, айниқса кичик чанг зарралар учун симуляция қилинган циклон тебраниш тезлигига жуда боғлиқ.

Тажрибавий изланишлар x , y ва z йўналишидаги i , j , k -бирлик векторлари, ρ - доимий чанг зичлиги, CFD-чангли ҳаво динамикаси, DPM-дискрет фазали моделлаштириш, LES-катта гирдобларни моделлаштириш, PVC-гирдоб ядроси, RSTM-Рейнольдсн турбулентлик модели (турбулентлик – ҳавонинг тартибсиз ва ночизик ҳаракатига айтилади), SGS-Субгريد шкаласи, UDF-фойдаланувчи томонидан аниқланган функция, DRW- тасодифий дискрет қийматлар. Ушбу қисқартмалар мақолада келтирилган бўлиб, тушинури бўлиши учун изоҳ берилди.

Циклон одатда чанг ҳавонинг тозаланиш самарадорлиги ва ички сиртдаги босимнинг пасайиши билан баҳоланади. Циклонларни лойиҳалаш ва баҳолаш учун йиллар давомида кўплаб соддалаштирилган моделлар, энг сўнги яратилган дастурлар орқали экспериментал тадқиқотларни талаб этади. Ҳар бир циклон оқимнинг ўзига хос физик хусусияти ва тузилишга эга эканлиги, махсус муносабатларни ҳар бир вазият учун эмпирик яъни фақат тажрибавий моделларнинг константалари ва коэффицентлари янгиланиши кераклигини кўрсатади. Бинобарин, янги циклоннинг дизайни турли хил иш шароитлари назарга олинган муносабатларга асосланган бўлиб, лойиҳалаш вақтида киритиладиган компоненталар аниқликни талаб этади.

Шу билан бирга, (CFD) чангли ҳаво динамикасини компьютер технологиялари ёрдамида ҳисоблашни рақамли усуллар ва CFD кодлар ёрдамида циклонларни лойиҳалаш ва баҳолаш жадал ривожланиб келмоқда.



Расм 2. Стаирманд циклонини геометрик кўриниши (а) ишлаш принципи ва (b),(c) лар симуляция қилишда асосий координата тизими.

Циклонлар табиатан ўзига хос бўлиб, чанг ҳаво оқимининг физик ва муайян хусусиятлари, ўзгармас ва эмпирик модел коэффициентлари ҳар бир ҳолат учун янгиланган бўлиши талаб этилади [10]. Бинобарин, янги циклонларни лойиҳалаш, моделлаштириш жараёни асосида ҳар бир рақамли катталикларни киритилиши нотўғри дизайнга олиб келиши мумкин. Бироқ, циклонларни лойиҳалаш ва суюқлик динамикасини ҳисоблаш компьютер технологияларининг жадал ривожланиши туфайли (CFD) кодлаш усуллари орқали бажарилади.

Грифте ва Бойсан [11] лар чанг ҳаво оқимининг хусусиятлари, зарралар траекторияларини ва циклонларда босимнинг пасайишини тахмин қилиш учун CFD усули катта имкониятларга эга эканлигини исботладилар. Циклонларнинг моделини рақамли равишда моделлаштиришда турбулент оқимнинг симуляцияси аниқланади. Циклонларда оқим, уларнинг шаклланишида турбулентликнинг изотропик тузилиши тахмин қилинган. Рейнольдс модели RSTM, циклонларни моделлаштириш учун мос эканлигини исботлайди, чунки у оқим эгрилиги, айланиш, бурилиш ва тез деформациянинг ўзгаришини таъсирини ҳисобга олади [6]. Циклонларнинг рақамли симуляциясида RSTM қўлланилганда тўлиқ маълумотга эга бўлиш маълум бўлди [4, 5, 6, 7]. Кўпгина олиб борилган тадқиқотларда ўртача оқим тезлиги симуляцияланган яъни моделлаштирилган. Янги симуляцияланган циклон модели Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти “Технологик машиналар ва жиҳозлар” ва “Физика ва Электротехника” кафедралари ҳамда “Industrial technological lines” МЧЖ корхонаси билан ҳамкорликда яратилиши режалаштирилмоқда.

Натижалар таҳлили. Хозирги вақтгача юқорида айтилган циклонларнинг сонли симуляцияси, чанг зарраларини ўртача тезлигини ўзгаришини аниқлаш энг кам ўрганилган. Турбулент оқимни ҳаракатини соддалаштирилган шаклдаги моделлаштирилиши Лиен ва Лесчзинер томонидан тажриба ўтказиб ўрганилган.

Циклонларнинг оқим майдонининг хусусиятлари ва тезликнинг тебранишини фақат тўлиқ беқарор циклон симуляцияси бўлган тақдирда аниқ тахмин қилиш мумкин. Гирдоб туфайли келиб чиқадиган беқарор чангли ҳаво оқими, яъни (PVC) циклон гирдоби ядроси, циклонга нисбатан симметрия ўқи атрофида айланиши маълум.

Аниқ ҳисоблаш кўп вақт ва харажатлари талаб этади, циклонларнинг янги моделини симуляциясига катта тўсиқ бўлди. Ҳозирги вақтда компьютерларнинг ишлаш кўрсаткичлари ошгани сабабли нисбатан арзон нархларда тўлиқ стационар бўлмаган моделлар ёрдамида циклонларни симуляция қилиш мумкин бўлди. RSTM циклонларни моделлаштиришда кенг қўлланилган бўлсада, бу натижалар сезиларли даражада паст баҳолашга олиб келади.

Тезлик ўзгаришини моделлаштиришнинг циклон ишлашига таъсири ҳақида жуда кам маълумот мавжуд. Циклонда чанг зарраларини тезлигини ўзгариши одатда унинг ўртача квадрат тезлиги (RMS) билан ифодаланади. Шундай бўлсада, энг замонавий дастурлардан фойдаланган ҳолда ўтказилган амалий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, циклонлардаги бу тўлқинсимон тезлик компонентлари ўртача тезликнинг 15-20% ни ташкил қилади.

Тезлик компонентлари майда чанг зарраларини ҳаракатини ажратиш учун жуда муҳим параметрлар ҳисобланиб, циклондаги чанг зарраларини тезлик компонентлари ва ўртача тезлик компонентлари каби бир хил аҳамиятга эга. Тебранувчи ҳаво оқими тезлиги турбулентлик интенсивлигининг ҳам акс эттиради, бу циклонларнинг самарадорлигига кучли таъсир қилади. Олиб борилаётган назарий ва амалий тадқиқотларимизнинг асосий мавзуси - бу ҳаво оқимидаги зарарли аралашмаларнинг ҳаракатини динамик таҳлил қилиш асосида циклонларнинг конструкциясини такомиллаштиришдир.

Ушбу тадқиқотнинг асосий мақсади циклондаги чанг ҳавони тозалаш самарадорлиги ошириш, назарий ва амалий изланишлар олиб боришдир. Олиб борилаётган икки босқичли тадқиқотнинг биринчи қисмида, ўртача ва ўзгарувчи тезликни моделлаштириш ва Стаирманд циклонда турбулентликни камайтириш учун RSTM ва LESдан фойдалананилади. Тезлик соҳасидаги натижалари Хукстранинг экспериментал қийматлари билан таққосланади.

Иккинчи қисмида ўзгарувчан тезликнинг моделлаштирилган соҳаларидан олинган натижалар таҳлил қилинади. Чангларни йиғиш самарадорлигини симуляция қилиш натижалари Чжао томонидан тақдим этилган ўлчовлар билан таққосланади.

Назарий ва тажрибавий изланишларда рақамли усул яъни математик модель Рейнольдс, Навье-Стокс тенгламаларини вектор кўринишларидан фойдаланилади:

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} = -(\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} + \nu \Delta \vec{v} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \vec{f} \quad (3)$$

Чанг циклонларидаги ҳаво оқими беқарор, изотермик ва сиқилмайдиган турбулент оқим деб ҳисоблаш мумкин.

$$u_i = U_i + u'_i, \quad (4)$$

$$\frac{\partial U_i}{\partial x_i} = 0 \quad (5)$$

$$\rho \frac{\partial u_i}{\partial t} + \rho U_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} = -\frac{\partial U_i}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} [2\mu S_{ij} - \overline{\rho u'_i u'_j}] \quad (6)$$

Турбулент тартибда ҳаракатланаётган чанг зарралари оқими учун Рейнольдс тенгламалари ва Навье-Стокс тенгламаларини ифодалаш мумкин. (5) ва (6), формулада кўрсатилганидек, u_i оний тезлиги, U_i ўртача қиймат ва $\bar{u}_j \bar{u}_i$ тебранишига айланганда (4) тенглик орқали ифодаланилади.

бу ерда $\tau = -\overline{\rho u'_i u'_j}$, x_i - позиция, t - вақт, ρ - доимий чанг зичлиги, P - ўртача статик босим, μ - чангнинг молекуляр ёпишқоқлиги, τ_{ij} - Рейнольдс тензори, ва S_{ij} - ўртача тезлик деформация тензори.

Ушбу тадқиқотда RSTM техникаси Рейнольдс қийматларини ҳисоблаш учун ишлатилган.

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) \quad (7)$$

Навье-Стокс тенгламаларидан олинган Рейнольдс тензорининг барча олти мустақил компонентларидан фойдаланган ҳолда (RSTM) модел тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\rho \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial t} + U_k \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_k} = -\tau_{ik} \frac{\partial U_j}{\partial x_k} - \tau_{jk} \frac{\partial U_i}{\partial x_k} + \epsilon_{ij} - \prod_{ij} + \frac{\partial}{\partial x_k} \left[v \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_k} + C_{ijk} \right] \quad (8)$$

Рейнольдс тензори циклонлардаги кучли чанг оқимларининг айланма ҳаракатини ҳисоблаб топиш учун муҳим ҳисобланади. Аммо натижалар мукамал бўлиши учун масалани ечимларини аниқлашда махсус дастурлар ёрдамида натижа олинди.

$$\epsilon_{ij} = \frac{2}{3} \rho \epsilon \delta_{ij} \quad (9)$$

бу ерда чанг ҳаво зарраларининг тарқалиш тезлиги тенгламасидан фойдаланиб қуйдагини ҳосил қиламиз:

$$\rho \frac{\partial \epsilon}{\partial t} + \rho U_j \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} = C_{\epsilon 1} \frac{\epsilon}{k} \tau_{ij} \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - C_{\epsilon 2} \rho \frac{\epsilon^2}{k} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_T}{\sigma_\epsilon} \right) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} \right] \quad (10)$$

$\mu_T = \rho C_\mu k^2 / \epsilon$ ёпишқоқлик ва, $k = \frac{1}{2} \overline{u_i' u_j'}$ турбулент кинетик энергия. Бирок, турбулент кинетик энергиянинг қиймати k мавжуд бўлса, чегаравий энергия талаб қилинади, у ҳолда тенгламадан қуйидагилар аниқланади:

$$\rho \frac{\partial k}{\partial t} + \rho U_j \frac{\partial k}{\partial x_j} = \tau_{ij} \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - \rho \epsilon + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_T}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] \quad (11)$$

тенгламалардаги коэффициентлари: $C_{\epsilon 1} = 1.44$, $C_{\epsilon 2} = 1.92$, $\sigma_r = 1.0$, $C_\mu = 0.09$ ва $\sigma_k = 0.82$ га тенг.

LES-да катта гирдобли циклонларни симуляциялари моделлаштирилади, чегара шартлари ва геометрик кўринишларини аниқлаш имкони мавжуд. LES модели орқали аниқланган u_i оний тезлик Субгريد шкала тезлигига (SGS) u_i' қуйидагича ифодалаймиз:

$$u_i = \bar{u}_i + \bar{u}_i'$$

Чанг ҳаво оқими тезликларни фазавий қийматлари LES моделида Навье-Стокс тенгламалари ёрдамида аниқланади. Филтрлаш жараёни циклонлар ички юзаларига келиб урилган ифлос аралашмалар чангларни ҳаводан (SGS) ажратади. SGSда махсус киритилган қийматлар ҳисобига циклоннинг кўриниши моделлаштирилади (2-расм).

Чекланган чанг ҳаво ҳажмини дискрет қийматларини қуйидагича ҳисоблаб топамиз:

$$\bar{\phi}(x) = \int_V \bar{\phi}(x') G(x, x') dx' \quad (13)$$

бу эрда x ва x' фазовий координаталар, V - ҳисоблаш катакчасининг ҳажми ва G - филтр функцияси, қуйидагича аниқланади:

$$G(x, x') = f(x) = \begin{cases} \frac{1}{V}, & x' \leq V \\ 0, & \text{акс ҳолда } x' = 0 \text{ бўлади} \end{cases} \quad (14)$$

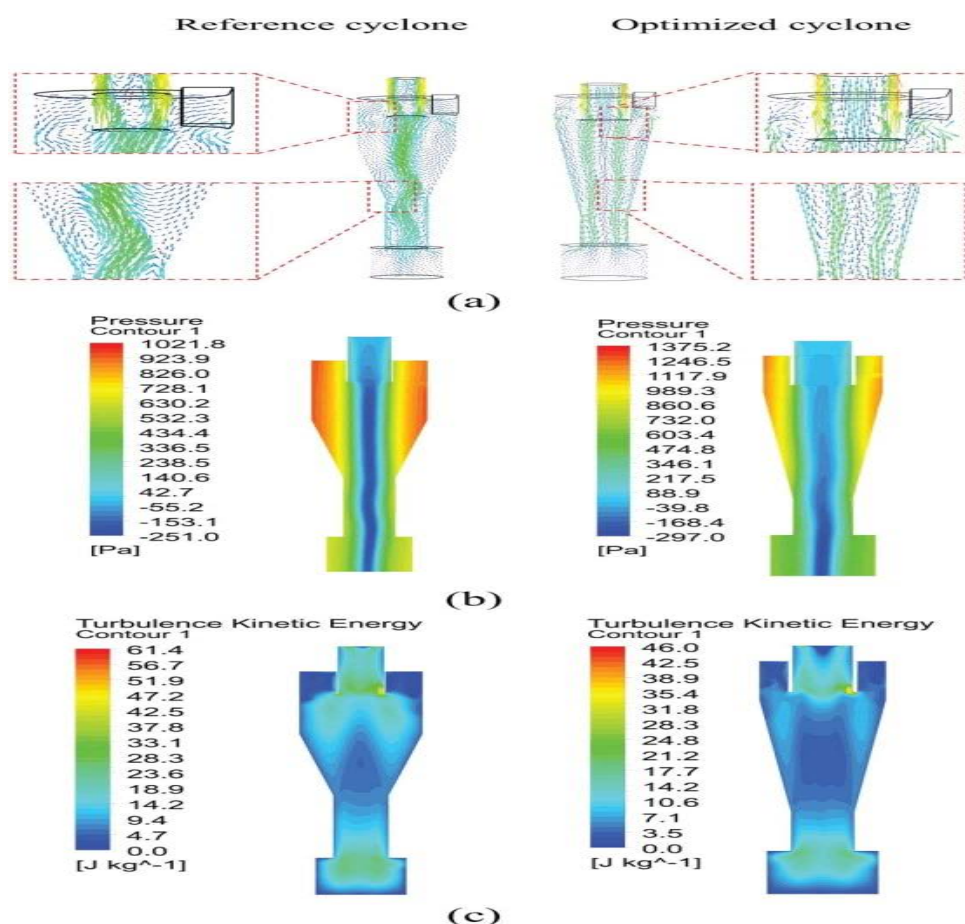
Чанг ҳавони филтрлаш жараёнини узлуксиз деб ҳисоблаб Навье-Стокс тенгламаларига татбиқ этилганда, биз қуйидаги тенгламага эга бўламиз [12]:

$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} = 0, \quad (15)$$

$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\bar{u}_i \bar{u}_j) = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \bar{p}}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} (2\nu \bar{S}_{ij} + T_{ij}) \quad (16)$$

бу эрда $\bar{P}$ -рухсат этилган статик босим, $\bar{S}_{ij} = \frac{1}{2}(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i})$ бу қиймат орқали циклон ички юзасига таъсир этувчи кучланиш даражасининг тензори (уч ўлчамли x, y, z ўқлар бўйича) аниқланган, μ -чангнинг молекуляр ёпишқоқлиги ва $T_{ij} = \bar{u}_i \bar{u}_j - \overline{u_i u_j}$ - бу SGS тензори ҳисобланади.

SGS модели ҳал қилинмаган муаммоларни (масалан, кичик қўшимчалар, қўшилишлар, ўзгартиришлар ва ҳ. к) таъсирини ифодалаш учун ишлатилади. Симуляция натижаларига асосан тезлик тебранишларини тўғри моделлаштириш, тезликни аниқлашни асосий талаби ҳисобланади. CFD маълумотларини юқори аниқликда олинган маълумотлар деб қараш мумкин. Кейинги ишлар учун CFD симуляция натижаларини барча компонент қийматларини аниқлик даражаси юқори деб олиб циклондаги чангли ҳавода мавжуд бўлган кичик ўлчамдаги зарраларини ҳам хоссаларини ўрганамиз



Расм 2. Моделлаштирилган юқори самарали циклоннинг мавжуд ва оптималлаштирилган кўринишлари

(a) чанг ҳаво ва циклон ички юзаси корреляцияси, (b) контурланган босим қийматлари
(c) турбулент кинетик энергиянинг ўзгариш қийматлари

Хулоса. Тадқиқотда ҳаво узлуксиз восита, чанг ҳаво зарралари эса дисперс сифатида қабул қилинди. Барча рақамли симуляциялар чекланган ҳажмли CFD коди ёрдамида амалга оширилди.

Чанг ҳаво оқими тизликларни фазавий қийматлари LES моделида Навье-Стокс тенгламалари ёрдамида аниқланди. Филтрлаш жараёни циклонлар ички юзаларига келиб урилган ифлос аралашмали чангларни ҳаводан махсус киритилган қийматлар ҳисобига моделлаштирилди. Рейнольдс модели RSTM, циклонларни моделлаштириш учун мос

эканлиги циклон-ларнинг рақамли симуляциясида RSTM қўлланилганда тўлиқ маълумотга эга бўлиш маълум бўлди.

Симуляция натижаларига кўра, LES ўртача чанг ҳаво оқими майдонини, ўзгарувчан чанг ҳаво оқими майдонини симуляция қилишда ижобий кўрсаткичларга эга бўлиш, чанг ҳавони тозалаш самарадорлигини ошириш мумкинлиги аниқланди.

Назарий ва тажрибавий изланишларда олинган маълумотлар Рейнольдс, Навье-Стокс тенгламаларини вектор кўринишларидан фойдаланган ҳолда ҳисобланди:

Reference

- 1.O.J. Murodov, “Tarmoq mashinalarini ta’irlash” darslik 5320300-texnologik mashinalar va jixozlar (to’qimachilik, engil va paxta sanoati) Toshkent-2019. 515 b.
2. E. Zikriyoev, “Paxtani dastlabki qayta ishlash” O’quv qo’llanma.Toshkent – 2002. 408 b.
3. O.J. Murodov, “Changli havo tarkibidagi tolali chiqindilar miqdorini aniqlash yuzasidan o’tkazilgan ilmiy izlanishlar”. Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to’qimachilik, engil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning echimi. Respublika ilmiy – amaliy anjumani. I-qism I, II -shobalar. 21-22 aprel. TTESI. Toshkent-2021. 99-100 b.
4. J. Gimbun, T.S.Y. Choong, A. Fakhru’l-Razi, A CFD study on the prediction of cyclone collection efficiency, Int. J. Comput. Methods Eng. Sci. Mech. 6 (2005) 161–168.
5. Sujeet K.Sh., Prashant Sh, Pradyumna G. The effect of modeling of velocity fluctuations on prediction of collection efficiency of cyclone separators. pplied Mathematical Modelling Volume 37, Issue 8, 15 April 2013, Pages 5774-5789.
6. J.Gimbun, CFD simulation of aerocyclone hydrodynamics and performance at extreme temperature, Eng. Appl. Comput. Fluid Mech. 2 (1) (2008) 22–29.
7. S.K. Shukla, P. Shukla, P. Ghosh, Evaluation of numerical schemes using different simulation methods for the continuous phase modeling of cyclone separators, Adv. Powder Technol. 22 (2) (2011) 209–219.
8. I.Z. Abbazov, “Paxtani qayta ishlash jarayonidan chiqayotgan havoni tozalashning samarali texnologiyasini yaratish” Disertatsiya. Toshkent – 2018.
9. Xojiev M.T., Abbazov I.Z., Sangirov S., Paxta tozalash korxonalarida chang ushlagichlar ishining solishtirma tahlili // Fan, ta’lim va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida innovatsion texnologiyalarning dolzarb muammolari. Toshkent 2014 y. 20-21 noyabr B.176-178.
10. Baltaev U.S. Intensifikatsiya protsesssa osajdeniya voloknistix chastits v gravitatsionnom pole i razrabotka visokoeffektivnogo pileulovitelya // Diss. dok. Tex. Nauk. – Tashkent, 2008. - 148 s.
11. W.D. Griffiths, F. Boysan, Computational fluid dynamics (CFD) and empirical modeling of the performance of a number of cyclone samplers, J. Aerosol. Sci. 27 (2) (1996) 281–304.
12. Kudratov A.K. Razrabotka i vnedrenie effektivnix sposobov kompleksnoy ochistki vozduxa vibrasivaemogo v atmosferu na predpriyatiyax pervichnoy obrabotki tekstilnogo sirya // Diss. dok. tex. nauk. – Tashkent, 2000. -267 s.

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 roʻyxati 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 oʻng 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 koʻp boʻlsa, tartib bilan raqamlangan boʻlishi zarur.

7. Adabiyotlar roʻyxati umumiy qabul qilingan talablarga (qoida taqdim etiladi) muvofiq rasmiylashtiriladi hamda qoʻlyozma oxiridagi umumiy roʻyxatda keltiriladi. Kamida 15 ta adabiyotlardan foydalanilgan boʻlishi shart. Foydalanilgan adabiyotlar eski boʻlmagan soʻnggi 5-10 yillik adabiyotlari tavsiya etiladi. Roʻyxat maqola matnida foydalanilgan tartibda yoziladi. Adabiyotlar tilidan qatʼiy 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 roʻyxatda 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 koʻchirma) 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, выполненные через один интервал 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 должно быть изложено: 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: Y.O.Vaxabova
G.Sodiqova
J.Jurayev

Kompyuterda sahifalovchi-dizayner: J.Jurayev

Bosishga ruxsat etildi "25" dekabr 2021 yil. Bichimi 60x84 1/8.
Shartli bosma taboqi 5,0. Nusxasi 100 dona. Buyurtma № _____

Toshkent shahar Matbuot va axborot boshqarmasida
2020 yil "24" "06" "02-0023" raqam bilan ro'yxatga olingan.

Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti
bosmaxonasida tezkor bosma usulda bosildi.
100100, Toshkent, Shoxjahon ko'chasi, 5.