



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ
“НЕОФИТ РИЛСКИ” - БЛАГОЕВГРАД
ТЕХНИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА “МАШИННО ИНЖЕНЕРСТВО”

Маг. инж. Умме Исмаил Капанък

Експериментално изследване на фрикционните характеристики
на тъкани площни изделия, изработени от естествени влакна

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИЯ

*за присъждане на образователна и научна степен „доктор” в
област на висше образование: 5. Технически науки*

Професионално направление 5.1. Машинно инженерство

Докторска програма “Машини и процеси в леката промишленост”

На тема

**Тема: ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА
ФРИКЦИОННИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЪКАНИ
ПЛОЩНИ ИЗДЕЛИЯ, ИЗРАБОТЕНИ ОТ ЕСТЕСТВЕНИ
ВЛАКНА**

Научен ръководител: доц. д-р Рая Стоянова

Благоевград, 2024 г.

Настоящият дисертационен труд съдържа използвани съкращения, въведение, пет глави, изводи и цитирана литература. Общият му обем е 138 страници, от които 6 страници използвана литература. Включени са 5 фигури, 122 таблици и 22 графики. Цитираната литература обхваща 104 заглавия, от които 20 на кирилица, 79 на латиница и 5 интернет източника.

Дисертационният труд е обсъден на 02.04.2024 г. на заседание на катедрен съвет на катедра „Машинно инженерство“ към Технически факултет при Югозападен университет „Неофит Рилски“ - Благоевград.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 17.06.2024 г. от 11.00 часа в зала 339, УК № 1 на открито заседание на научното жури, определено със заповед № 887/29.04.2024г. на Ректора на Югозападен университет „Неофит Рилски“ в състав:

Научно жури:

Проф. д-р инж. Снежина Ангелова Андонова

Доц. д-р Рая Асенова Стоянова

Проф. д-р инж. Златинка Иванова Казлачева

Проф. д.т.н. инж. Георги Асенов Тасев

Проф. д-р Михо Янков Михов

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в кабинет №1606 в Учебен корпус-1 към Югозападен Университет „Неофит Рилски“ – Благоевград.

СЪДЪРЖАНИЕ
ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Актуалност на проблема.....	04
2. Цел и задачи на дисертационния труд	04
3. Научна новост	06
4. Аprobация	06
5. Публикации	06

СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД 06

ГЛАВА I: Анализ на състоянието и изследванията, свързани с трикционните характеристики на тъкани плоски изделия.....	07
---	-----------

ВТОРА ГЛАВА: Използвани методи, измервателни устройства, уреди и материали.....	12
--	-----------

ТРЕТА ГЛАВА: Експериментални изследвания на трикционните характеристики на тъкани, изработени от трите основни вида естествени влакна.....	17
---	-----------

ГЛАВА IV: Изследване влиянието на фактора натоварване (N), g върху процеса на триене на трите основни вида естествени тъкани.....	25
--	-----------

ГЛАВА V: Изследване влиянието на основните технологични фактори върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС за основните видове естествени тъкани.....	32
--	-----------

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	36
------------------------	-----------

ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	37
--	-----------

АВТОРСКА СПРАВКА.....	39
------------------------------	-----------

Обща характеристика на дисертационния труд

1. Актуалност на проблема

Триенето се счита за един от основните фактори, влияещи върху здравината на влакната. То може да се определи като съпротивление, което тъканта оказва при допир с друго тяло. Процесът „триене“ може да се наблюдава при текстилни повърхности, при метални части на шевни и текстилни машини, при облекла върху човешкото тяло или върху мебели, на текстилни материали при работа с настилачни, кроячни и гладачни машини и др.

Триенето при тъканите е важно за здравината им и се отразява на качеството на текстилните продукти и удобството при използване.

Усещането, което се създава у потребителя за процеса триене на тъканите е важно качество, но не е научен метод за количествена оценка на процеса.

Затова изследванията, направени в настоящия труд са особено актуални, за поставяне на научна основа при изследване и оценяването на параметрите на триене. Ето защо, предмет на изследванията в дисертационния труд са тъкани площни изделия, изработени от естествени текстилни материали (ТМ). Най-често използваните естествени текстилни материали са памучните. Използването им непрекъснато нараства, въпреки увеличеното производство на изкуствените. Друг основен вид естествени тъкани са копринените ТМ и вълнените и вълнен тип ТМ.

2. Цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е *да се определят експериментално и да се анализират фрикционните характеристики на площни тъкани текстилни изделия, изработени от естествени влакна*. За да се постигне поставената цел въз основа на направения литературен обзор и проведения анализ е необходимо да се решат следните задачи:

1. *Да се разшири проучването на зависимостите между основните технологични и структурни характеристики на тъканите върху фрикционните характеристики – на площната маса и някои*

структурни характеристики като гъстина по основа и вътък, и вида на сплитката върху фрикционните характеристики на естествените тъкани – памучни, вълнени и вълнен тип и копринени тъкани при покой и при плъзгане.

- 2. Да се разширят изследванията за едни от най-широко използваните ТМ – памучните ТМ, като се определя статичния коефициент на триене при покой и при плъзгане за различни по състав и структура памучни ТМ при различно натоварване и различно полагане на текстилните материали (основа лицева страна-основа лицева страна или основа лицева страна – вътък лицева страна).*
- 3. Да се изследват фрикционният фактор, фрикционният индекс и фрикционният коефициент на тъкани, изработени от естествени влакна.*
- 4. Да се разширят изследванията на коефициента на триене при различни скорости, натоварвания, сили на натиск, грапавост и посока на триене (начините на полагане на текстилните материали – „основа лицева страна – основа лицева страна“ или „основа лицева страна – вътък лицева страна“ при тъкани, изработени от естествени влакна;*
- 5. Да се изследва и докаже възпроизводимостта на процесите при отчитане на статичния коефициент на триене за памучни, вълнени и вълнен тип и копринени тъкани;*
- 6. Да се изследва и докаже възпроизводимостта на процесите при отчитане на динамичния коефициент на триене;*
- 7. Да се планира и осъществи дисперсионен анализ за установяване значимостта на основните технологични фактори върху статичния коефициент на триене;*
- 8. Да се анализират резултатите от направените изследвания.*

3. Научна новост

Анализирани са редица зависимости между технологичните и структурни характеристики на тъкани върху фрикционните характеристики на използваните естествени ТМ.

Установени са статичният и динамичният коефициент на триене за едни от най-широко използваните ТМ.

Установени са зависимости между коефициента на триене и нормалния натиск за различни по състав и структура ТМ.

Доказана е значимостта на влиянието на факторите „натоварване“ и „площна маса“ върху статичния коефициент на триене.

4. Аprobация

Резултатите от дисертационния труд са обсъждани и докладвани на следните научни прояви:

1. XXI Национална текстилна конференция, 2019, Благоевград, България
2. XXI National Textile Conference – 2019, Blagoevgrad, Bulgaria
3. 22 – Национална Текстилна Конференция, София, 12-14 ноември, 2020
4. 25th Scientific Conference on Power Engineering and Power Machines (PEPM'2020), Sozopol, Bulgaria, September 19-21, 2020

5. Публикации

Основните постижения и резултати от дисертационния труд са представени в общо 4 публикации, представени на научни конференции в страната и извън нея. В една от публикациите докторантът е самостоятелен автор, а останалите публикации са в съавторство.

Съдържание на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 138 страници, като се включва увод, 5 глави, списък на научно-приложните и приложните приноси, списък на публикациите по дисертацията, както и използваната литература. Цитирани са общо 104 литературни източници, като освен на български има и на английски език. Научната работа включва общо 122 таблици, 5 фигури и 22 графики. Номерата на таблиците, фигурите,

графиките и посочените литературни източници в автореферата съответстват на тези в дисертационния труд.

ГЛАВА I: Анализ на състоянието и изследванията, свързани с трикционните характеристики на тъкани площни изделия

1.1 Общ преглед на проблема

Изследвани са някои трикционни характеристики на тъкани при контакт с други тъкани или с човешкото тяло. Например, установено е, че когато се осъществява контакт с тялото на човек или с друга тъкан се получава значителен ефект върху характеристиките на тъканите като абразия, износване и свиване [17, 2].

След направените проучвания и анализи, могат да се направят следните обобщения [17]:

- ✓ За различните тъкани при различни нива на нормално натоварване, кинетичното триене е винаги по-ниско от статичното триене [18];
- ✓ Триенето на плат-плат по посока на основната нишка или по посока на вътъчна нишка зависи от разстоянието между нишките;
- ✓ Смесените тъкани полиестер/памук и полиестер/вискоза показват по-голямо триене от плат към плат, отколкото тъканите, изработени от 100 % полиестер или 100% вискоза [2];
- ✓ Триене между плат-метал е по-малко чувствително към морфологията на тъканите и посоката на триене, докато триенето плат-плат е силно чувствително към тези фактори [5].

След направения анализ на състоянието на разглеждания проблем, може да се обобщи, че коефициентът на триене е полезна мярка за характеризирането на трикционните свойства на ТМ. В резултат на направените проучвания, може да заключим, че при различни скорости на плъзгане, памучната тъкан се характеризира с нов композитен фактор на триене. Този

фактор отразява промените, които настъпват в резултат на скорости на плъзгане [31].

1.2. Сили на триене между текстилните материали

Триенето е явление, което е трудно да се обясни поради множеството теории за триенето, но то играе съществена роля във всяко едно движение и при всеки допир. Усещането за триене, което се получава у потребителя е важно, но не е критерии за оценка на процеса. Редица са факторите, които влияят на силата на триене за текстилните материали – тип на влакното, структура на тъканта, свиваемост, нормално натоварване, скорост на изпитване, посока на триене и др.[14]. Основните фактори, които оказват влияние на триенето при тъканите са:

- Силата на натиск върху триещите се повърхности [3, 9];
- Съставът и структурата на триещите се ТМ [1, 10];.
- Начина на разположение на триещите се ТМ [14] .

1.3. Фрикционни характеристики

Фрикционните характеристики на тъканите с еднакъв структурен състав и различна дебелина на нишките се влияят от натиска, който получават при провеждане на експерименталните изследвания, от скоростта на плъзгане, както и от промяната на реалната контактна площ.

1.3.1 Фрикционен индекс – n

Стойностите на фрикционния индекс (без дименсия) са най-високи на триене при покой и при плъзгане на различните изследвани текстилни материали в направление на единия слой основа лицева страна и вътък лицева страна за другия слой. Увеличава се реалната контактна площ, заради контакта, който се получава между нишките от двата слоя [16].

1.3.2 Фрикционен параметър – С

Фрикционният параметър С (измерва се в Pa^{1-n}) зависи главно от структурата на тъканите, състава на влакната и наличието на химическа обработка [16].

1.3.3 Фрикционен фактор – R

Фрикционният фактор R е зависимостта от силата на триене и нормалното натоварване. Той се използва, за да се оцени триенето и свойствата на тъканите. За да определим фрикционния фактор R са ни необходими фрикционният индекс n и фрикционният параметър С. Фрикционният фактор R, може още да се нарече съставен коефициент на триене или корелационен коефициент на триене. Фрикционният фактор R се представя чрез зависимостта [16]:

$$R = \frac{C}{n}, \quad (1)$$

където: С – параметър на триене; n – индекс на триене

1.3.4 Коефициент на триене при покой – μ_0

Някои автори именуваат коефициентът на триене при покой с тенденция към плъзгане като статичен коефициент на триене или само коефициент на триене при покой. Коефициентът на триене при покой μ_0 при текстилните материали освен от нормалния натиск, зависи и от възникване на адхезионни сили – А. При което коефициентът на триене при покой се изразява чрез закона на Амонтон-Кулон [73]:

$$\mu_0 = \frac{T_0}{N_0 + A_0}, \quad (2)$$

Където:

T_0 – сила на триене, непосредствено преди да започне плъзгането;
 N_0 – нормален натиск, преди започване на плъзгането; A_0 – адхезионни сили преди започване на плъзгането.

1.3.5 Коефициент на триене при плъзгане – μ

Освен коефициента на триене при покой μ_0 , за текстилната промишленост има значение и коефициентът на триене при плъзгане μ . Някои автори го именуват с динамичен коефициент на триене. За определянето му се запазва изразът (2), без инициали :

$$\mu = \frac{T}{N+A}, \quad (3)$$

Тук: Т – сила на триене при плъзгане; N – нормален натиск при плъзгане; А – адхезионни сили при плъзгане.

В разработката, за двата коефициента на триене, ще се ползват термините коефициент на триене при покой и коефициент на триене при плъзгане.

1.4 Изводи

Анализът на литературното проучване дава основание да се изберат някои основни параметри при провеждане на изследването на фрикционните характеристики на текстилните материали.

Основният фактор, който оказва влияние върху фрикционните характеристики на тъканта, е реалната контактна площ при триене между тъканите [2, 73].

От направения анализ, може да се обобщи, че са провеждани изследвания на фрикционни характеристики на трикотажни, тъкани и нетъкани текстилни материали.

Всеки един от тези ТМ се подлага на различна апретурна обработка за облагородяване или за придаване на специфични свойства.

В контекста на гореизложеното е важно да се отбележи, че текстилните материали са изключително разнообразни по състав, структура и заключителна обработка. Това налага непрекъснатото разширяване и задълбочаване на изследванията, свързани с техните фрикционни характеристики.

Едни от най-актуалните изисквания на потребителите са свързани с използването на естествени текстилни материали. Например, високата хигроскопичност на вълнените и памучни

ТМ, ги прави особено предпочитани. Изключително фината на опип коприна придава неповторимо усещане за лекота и комфорт.

Всичко това мотивира настоящата работа да се насочи към разширяване и задълбочаване на изследването на фрикционните характеристики на тъкани, изработени естествени влакна.

1.5. Дизайн на изследването

От изложената проблематика следва, че ОБЕКТ на настоящото експериментално изследване са тъкани, изработени от естествени влакна.

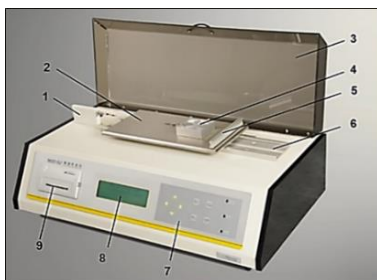
В съвременната наука е прието, че предметът на изследването логически трябва да отразява изучаваната научна същност на обекта. Затова е закономерно съобразно научната и приложната значимост на избраните проблеми за ПРЕДМЕТ на настоящото изследване, да се определят експериментално фрикционните характеристики на изследваните тъкани и да се оцени трибологичното им поведение. В контекста на така представеното целеполагане са формулирани водещите задачи, представени на стр. 4 за изпълнението на поставената цел.

ВТОРА ГЛАВА: Използвани методи, измервателни устройства, уреди и материали

2.1 Използвани методи и уреди

Основните научни методи, използвани в настоящото изследване са методите на емпирично изследване /измерване и експеримент/, комбинирани общи методи /сравнителният анализ, синтез, моделиране и обобщение/, както и методите на математическата статистика за анализ и оценка.

За определяне на коефициентите на триене е използван уреда MXD-02 на фирма Labthink, Китай (Фиг. 2.1.1).



Фиг. 2.1.1 Общ вид на уреда MXD-02

Методът на работа на уреда се основава на факта, че силомерът 1 измерва силата на триене, която възниква при плъзгането на блокчето 4 по платформата 2, която от своя страна се движи принудително по направляващата релса 6. Графиката на изменение на силата се наблюдава на дисплея 8. Параметрите и изборът на стандарт се задават от контролния панел 7. Един слой от изследваната тъкан се поставя на подвижната плоча (шейна) 2 така, че посоката на основните нишки да съвпада с посоката на движение на платформата. Вторият слой се захваща на подвижната платформа (шейна) 2 в избрана посока (по основа или по вътък) и страна на тъканта – лицева или опакова. Коефициентът на триене при покой μ_0 се определя от силата, отчетена на теста. Уредът изчислява средната стойност за изследвания коефициент на триене при плъзгане μ , както и средноквадратичните отклонения за μ_0 и μ . Числените стойности, видими на екрана, могат да се отпечатаат с печатащото устройство (микропринтер) 9.

2.2 Използвани материали

В дисертационния труд са проведени множество експерименти за изследване на редица зависимости между технологични структурни характеристики на ТМ и фрикционните характеристики на тези ТМ. Изследваните текстилни материали са тъкани с различен състав и структура. Съобразно поставените задачи са изследвани тъкани площни изделия, изработени от трите основни вида естествени влакна – памучни; вълнени или вълнен тип и копринени.

2.2.1 Вълнен и вълнен тип текстилни материали

Проведени са експериментални изследвания на вълнени и вълнен тип текстилни материали. За изследването са подбрани 4 вида тъкани, като единият вид е 100% вълна, а останалите са с различно съдържание на вълна, производство на фирма „Миролио“ - Сливен.



а) Delia



б) Miss



в) Rexos



г) Oreste

Фиг. 2.2.1. Структура на изследваните вълнени и вълнен тип тъкани

Табл. 2.2.1 Параметри на изследваните вълнени и вълнен тип текстилни материали:

№	Артикул	Слитка	Състав	Широчина на плата, см.	Площна маса, g/ m ²	Линейна плътност, tex	Гъстина, бр. Нишки/d m
1.	Delia	Sn1/4Z	ПА – 20% Virgin wool – 80%	150/145	270	Основа 105	Основа 171
						Вътък 105	Вътък 160
2.	Miss	Reps trame 2-2	ПЕ – 54% Virgin wool – 44% Е – 2%	150/145	130	Основа 16,7*2	Основа 236
						Вътък 29,4*1	Вътък 215
3.	Rexos	Se 2/2Z	ПЕ – 55% Virgin wool – 45%	153/148	150	Основа 16,7*2	Основа 275
						Вътък 16,7*2	Вътък 270
4.	Oreste	Reps trame, 2-2-1-1	Virgin wool – 100%	151/153	290	Основа 21*2	Основа 266
						Вътък 25*1	Вътък 265

ПА – полиамид, ПЕ – полиестер, Е – еластан

2.2.1 Копринени текстилни материали

Изследването е извършено с копринени текстилни материали. Техният състав е 100% естествена коприна. Произведени са във фирма “Свила“ АД Хасково. Тъканите са с различни структурни характеристики, показани на Фиг. 2.2.2. Параметрите им са посочени в табл. 2.2.2.



а) Бойка



б) Гергана



с) Вероника



б) Неда

Фиг. 2.2.2. Структура на изследваните копринени тъкани

Табл. 2.2.2 Параметри на изследваните копринени текстилни материали:

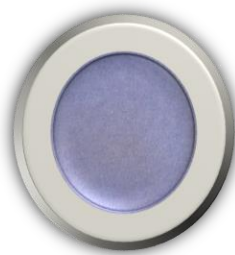
№	Артикул	Сплитка	Широчина на плата, см.	Площна маса, g/m ²	Линейна плътност	Гъстина
					tex	бр. нишки/dm
1.	Бойка	Комбинирана	120	76	Основа 31	Основа 1660
					Вътък 31*3	Вътък 347
2.	Гергана	Комбинирана	140	80	Основа 31	Основа 1554
					Вътък 31*2	Вътък 173
3.	Вероника	Кепър 6/6	160	170	Основа 31	Основа 2064
					Вътък 62.5	Вътък 204
4.	Неда	Кепър 1/2	150	140	Основа 31	Основа 982
					Вътък 62.5	Вътък 195

2.2.3. Памучни текстилни материали

Изследването е извършено с текстилни материали от 100% памук /П/ в сплитки кепър 3/1. Изследваните текстилни материали са с различни характеристики. Произведени са в Текстилен комбинат „Струматекс“ – Благоевград. Параметрите им са посочени в табл. 2.2.3.



а) Боро



б) Боби



с) Кипарис

Фиг. 2.2.3. Структура на изследваните памучни тъкани

Табл. 2.2.3. Параметри на изследваните памучни текстилни материали:

№	Артикул	ХАРАКТЕРИСТИКИ						
		Слитка	Ширина на плата, см	Площна маса	Линейна плътност		Гъстина	
					Основа	Вътък	Основа	Вътък
			g/m ²	Тех	Тех	бр. нишки/dm	бр. нишки/dm	
1	Боро	Кепър 3/1	151	282	36	60	384	200
2	Боби	Кепър 3/1	151	261	36	60	386	182
3	Кипарис	Кепър 3/1	151	247	40	50	386	180

ГЛАВА III: Експериментални изследвания на фрикционните характеристики на тъкани, изработени от трите основни вида естествени влакна

Направени са изследвания на фрикционните характеристики на тъкани, изработени от трите основни вида естествени влакна:

1. Вълнени и вълнен тип тъкани;
2. Копринени тъкани;
3. Памучни тъкани.

3.1 Изследване на вълнени и вълнен тип тъкани

3.1.1 Условя за провеждане на експерименталните изследвания

Експерименталните изследвания, направени на вълнените и вълнен тип материали са проведени в лаборатория по текстилни изпитвания в Технически Университет София. Коефициентът на триене при покой μ_0 се определя от силата, отчетена на уреда MDX – 02, чийто метод на работа е подробно описан в Глава II, т.2.1.

3.1.2 Планиране на експеримента

Материалите, които ни бяха необходими са произведени във фирми в България. Техните структурни характеристики са подробно описани в табл. 2.2.1.

3.1.3 Експериментални резултати за изследваните вълнени и вълнен тип материали

Направени са по три повторни изследвания във всяка точка от плана на експеримента и са установени стойностите на статичния и динамичния коефициент на триене при натоварване на шейната съответно 200, 300, 400г. Получените резултати са представени в табл. 3.1.3.1 – 3.1.3.24.

Обобщените резултати за средноаритметичните стойности на коефициента на триене при покой и при плъзгане за изследваните вълнени и вълнен тип ТМ са дадени в таб. 3.1.3.25

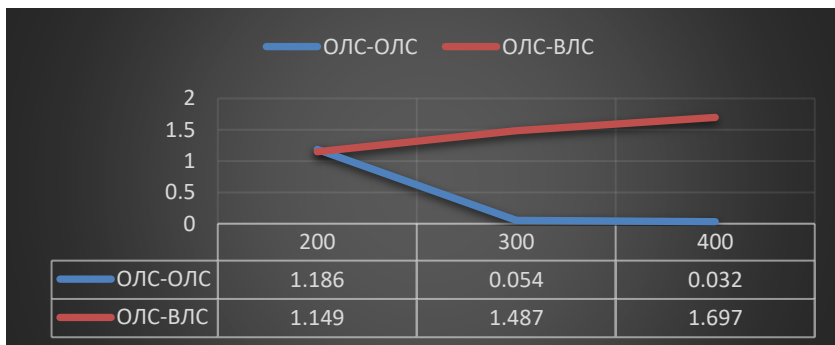
Табл. 3.1.3.25. Средноаритметични стойности на коефициентите на триене за изследваните вълнени и вълнен тип тъкани

Артикул	Натоварване	Коефициент на триене при покой		Коефициент на триене при плъзгане	
		ОЛС-ОЛС*	ОЛС-ВЛС**	ОЛС-ОЛС	ОЛС-ВЛС
Delia	200	1,1636	1,1493	1,0776	1,0666
	300	1,2856	1,4866	1,4726	1,4926
	400	1,6936	1,6970	1,8440	1,8566
Miss	200	0,5903	0,6343	0,4893	0,5470
	300	0,8276	0,8850	0,6643	0,7546
	400	0,9663	1,1113	0,8136	0,9660
Rexos	200	0,6716	0,5960	0,5263	0,5050
	300	0,8760	0,8360	0,7123	0,6903
	400	1,0720	1,0603	0,8840	0,8500
Oreste	200	1,0103	0,9240	0,9313	0,8506
	300	1,3683	1,2246	1,2636	1,1350
	400	1,4966	1,4866	1,5873	1,3820

Забележка: ОЛС* – основа лицева страна; ВЛС** – вътък лицева страна

Резултатите от проведените експерименти за всеки един от изследваните вълнени и вълнен тип ТМ са представени графично на гр. 3.1.3.1 до 3.1.3.8.

Пример за графичното представяне на получените резултати е даден на гр. 3.1.3.1.



Гр. 3.1.3.1 Коефициент на триене при покой за артикул Delia

3.1.4 Анализ и изводи

В резултат на проведеното изследване могат да се направят следните изводи:

- Определени са коефициентите на триене при покой за вълнени и вълнен тип тъкани, като в зависимост от структурата и посоката на триене, те се изменят в границите от 0,48 до 1,86.
- По-високи коефициенти на триене се наблюдават за артикул Delia, който е с 20% съдържание на полиамид и 80 % съдържание на вълна. Той е близък по състав до 100 % вълнени тъкани, а наличието на полиамидни влакна осигурява обемност и повишено съпротивление.
- Коефициентите на триене при движение (плъзгане) логично са по-ниски от тези при покой с тенденция към плъзгане.
- Получени са нови данни за статичните и динамични коефициенти на триене при вълнени и вълнен тип тъкани.
- Потвърдени са тенденции за наличие на влияние на посоката на триене, върху коефициента на триене, установени за тъкани с други структури и състав.
- Установено е, че изследваните вълнени и вълнен тип тъкани увеличават коефициента си на триене пропорционално на нормалния натиск. Увеличението е по-силно изразено при по-обемните материали и с по-голямо съдържание на вълна.

3.2 Изследване на копринените тъкани

3.2.1 Условия за провеждане на експерименталните изследвания

Триенето отново се извършва тъкан в тъкан, блокчето е с маса 200 g, като се поставят допълнителни тежести от по 100g. Измервания са извършени при натиск от 200 g, 300 g и 400 g. Изследването се извършва при скорост на плъзгане 100 мм/мин.

3.2.2 Планиране на експеримента

Планира се използването на копринени текстилни материали. Аналогично на използваните вълнени и вълнен тип материали, изследването на копринените тъкани е извършено с текстилни материали от 100% естествена коприна. Изследваните текстилни материали са произведени в „Свила АД“, Хасково. Техните структурни характеристики са подробно описани в табл. 2.2.2.

3.2.3. Експериментални резултати

Изследванията за всеки един от артикулите са направени както по посока на основните нишки, така и по посока на вътъчните нишки.

Направени са по три повторни изследвания във всяка точка от плана на експеримента и са установени стойностите на статичния и динамичния коефициент на триене при натоварване на шейната съответно 200, 300, 400г. Получените резултати са представени в табл. 3.2.3.1 – 3.2.3.24. Обобщените резултати за средноаритметичните стойности на коефициента на триене при покой и при плъзгане за изследваните копринени ТМ са дадени в таб. 3.2.3.25.

Табл. 3.2.3.25. Средноаритметични стойности на коефициента на триене за изследваните копринени тъкани

Артикул	Натова-	Коефициент на триене		Коефициент на триене при	
	рване	при покой		плъзгане	
	G	ОЛС-ОЛС*	ОЛС-ВЛС**	ОЛС-ОЛС	ОЛС-ВЛС
Бойка	200	0,333	0,41	0,292	0,36
	300	0,45	0,586	0,412	0,521
	400	0,582	0,759	0,53	0,674
Гергана	200	0,65	0,453	0,494	0,395
	300	0,637	0,729	0,589	0,623
	400	0,837	0,883	0,774	0,773
Вероника	200	1,148	1,19	0,904	0,928
	300	1,438	1,486	1,184	1,211
	400	1,64	1,742	1,387	1,467
Неда	200	1,054	1,167	0,991	0,993
	300	1,241	1,434	1,279	1,284
	400	1,151	1,567	1,106	1,45

Забележка: ОЛС* - основа лицева страна, ВЛС** - вътък лицева страна

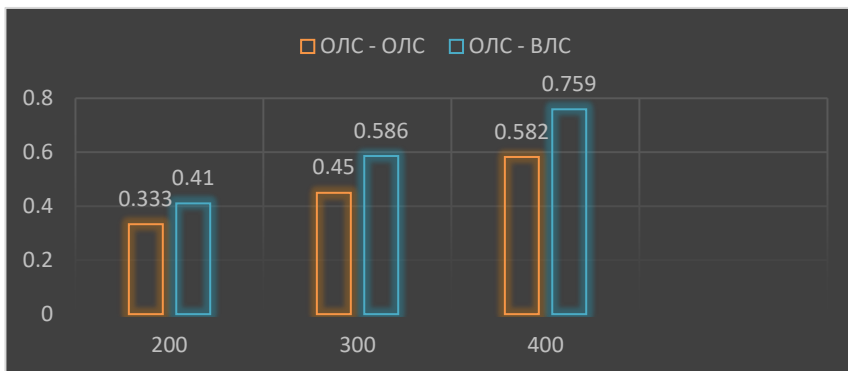
Резултатите от параметъра на триене, коефициента на триене и индекса на триене при покой и при плъзгане са дадени в табл. 3.2.3.26.

Табл. 3.2.3.26. Стойности на фрикционните характеристики при покой и при плъзгане за изследваните копринени тъкани

Артикул	Посока на тъканите	Фрикционни характеристики при покой			Фрикционни характеристики при плъзгане		
		Индекс	Параметър	Фактор	Индекс	Параметър	Фактор
		n	C	R	n	C	R
		-	Pa^{1-n}	Pa^{1-n}	-	Pa^{1-n}	Pa^{1-n}
Бойка	Основа Основа	0.570	0.352	0.617	0.438	0.010	0.017
	Основа Вътък	0.380	0.013	0.034	0.430	0.011	0.025
Гергана	Основа Основа	0.387	0.144	0.373	0.060	0.041	0.110
	Основа Вътък	0.413	0.010	0.025	0.452	0.009	0.020
Вероника	Основа Основа	0.555	0.154	0.277	0.336	0.081	0.292
	Основа Вътък	0.476	0.140	0.294	0.301	0.071	0.235
Неда	Основа Основа	0.890	0.618	0.694	0.160	0.039	0.056
	Основа Вътък	0.610	0.220	0.361	0.399	0.077	0.226

Резултатите от проведените експерименти за всеки един от изследваните копринени текстилни материали са представени графично на гр. 3.2.3.1 до 3.2.3.8

Пример за графичното представяне на получените резултати е даден на гр. 3.2.3.1



Гр. 3.2.3.1 Коефициент на триене при покой за артикул Бойка

3.2.4 Анализ и изводи

Видно от табл. 3.2.3.1. – 3.2.3.24., някои от коефициентите на триене (както при покой, така и при плъзгане) са по-високи от 1. Някои публикувани експериментални изследвания, сочат стойности на коефициенти на триене за определени двойки материали по-високи от единица [73, 97, 96], включително и за тъкани [83,65]. От направените изследвания се установява, че за копринените тъкани с по-висока площна маса - Вероника и Неда, има стойности на коефициентите на триене при покой и при плъзгане, които са по-високи от 1.

От направените изследвания и анализа на получените резултати, може да се обобща:

- ✓ Някои от коефициентите на триене са по-високи от 1. Стойностите на коефициентите на триене са между 0 и 1, но има и такива, които надвишават 1;
- ✓ Коефициент на триене при покой с тенденция към плъзгане, при метали като алуминий по алуминий, злато по злато, платина по платина, мед по мед надвишава 1;
- ✓ Ако коефициентът на триене е равен на 1, това означава че силата на триене е равна на нормалната сила;
- ✓ Ако коефициентът на триене обаче е по-голям от 1, означава че силата на триене е по-голяма от нормалната сила.
- ✓ Получени са нови данни за фрикционните характеристики на копринените тъкани.

3.3 Изследване на памучните тъкани

3.3.1 Условия за провеждане на експерименталните изследвания

Изследването е извършено с текстилни материали от 100% памук /П/ в сплитки кепър 3/1. Изследваните текстилни материали са произведени в Текстилен комбинат „Струматекс” – Благоевград. Те са с различни структурни характеристики, подробно онагледени в т. 2.2.3.

За определянето на коефициента на триене при плъзгане е използван уред MXD-02 на фирма Labthink, Китай, с който са направени всички изследвания.

3.3.2 Планиране на експеримента

Аналогично на използваните вълнени и вълнен тип тъкани, копринени тъкани и памучните тъкани са с различни структурни характеристики и състав. Триенето, извършващо се между тъканите се осъществява от лицевата страна. Използваните памучни тъкани се различават по линейна плътност, контактна площ и специфична повърхност.

3.3.3. Експериментални резултати

Експериментално получените стойности за коефициента на триене при плъзгане могат да послужат за определянето на фриktionните параметър, индекс и фактор [98, 83, 15, 16].

Направени са по три повторни изследвания във всяка точка от плана на експеримента и са установени стойностите на статичния и динамичния коефициент на триене при натоварване на шейната съответно 200, 300, 400г. Получените резултати са представени в табл. 3.3.3.1 – 3.3.3.18.

Обобщените резултати за средноаритметичните стойности на коефициента на триене при покой и при плъзгане за изследваните памучни ТМ са дадени в таб. 3.3.3.19.

Табл.3.3.3.19. Средноаритметични стойности на коефициента на триене за изследваните памучни тъкани

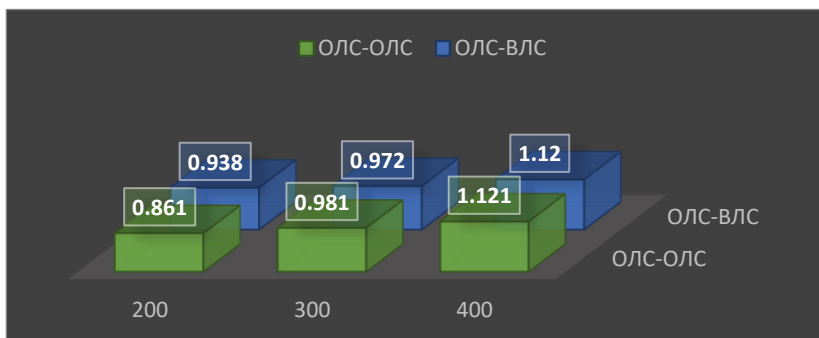
Артикул	Натоварване G	Коефициент на триене при покой		Коефициент на триене при плъзгане	
		ОЛС-ОЛС*	ОЛС-ВЛС**	ОЛС-ОЛС	ОЛС-ВЛС
Боро	200	0,861	0,938	0,738	0,661
	300	0,981	0,972	0,890	0,849
	400	1,121	1,120	1,100	1,000

Боби	200	0,880	0,816	0,682	0,605
	300	1,034	0,971	0,882	0,783
	400	1,191	1,102	1,060	0,944
Кипарис	200	0,959	0,918	0,744	0,658
	300	1,061	1,001	0,959	0,844
	400	1,177	1,073	1,096	1,031

* ОЛС – основа лицева страна** ВЛС – вътък лицева страна

Експерименталните резултати за коефициента на триене при покой и при плъзгане за изследваните памучни тъкани са онагледени на гр. 3.3.3.1 – 3.3.3.6

Пример за графичното представяне на получените резултати е даден на гр. 3.3.3.1



Гр.3.3.3.1. Коефициента на триене при покой за артикул Боро

3.3.4 Анализ и изводи

От направените изследвания на памучните тъкани се установява, че:

- ✓ За артикулите със сплитка кепър 3/1 най-високи стойности за коефициента на триене при плъзгане са получават в направление основа лицева страна за двата слоя;
- ✓ Два от изследваните артикули са с еднаква дебелина на нишките по основа и по вътък, но с различна гъстина по вътъчно направление. За тях се отчита разлика в коефициента на триене при плъзгане. В дисертационния труд се приема, че тази разлика също се дължи на

различната реална контактна площ на триещите се повърхности.

- ✓ Проведените изследвания показват влиянието на натиска върху фрикционните характеристики на тъкани с еднакъв състав, но с различна дебелина на основните и вътъчните нишки.
- ✓ Реалната контактна площ се увеличава с увеличаване на натиска, което води и до нарастване на коефициента на триене при плъзгане.
- ✓ Различните стойности на фрикционните характеристики зависят от промяната на реалната контактна площ, която е различна в различните направления.
- ✓ Получените резултати имат научно - приложен характер. Същите могат да бъдат използвани за силово оразмеряване на текстилни машини, както и при настройване на шевни, кроячни и др. машини, ползвани в шевната индустрия при работа с памучни тъкани с цел неразместване на отделните слоеве. Фрикционното поведение на тъканите при шиене и кроене определя и необходимостта от ползване на допълнителни приспособления за неразместване на отделните слоеве.
- ✓ Отделно от това, резултатите могат да се използват за определяне на фрикционните характеристики на тъканите – фрикционен фактор, фрикционен индекс и фрикционен параметър.

ГЛАВА IV: Изследване влиянието на фактора натоварване (N), g върху процеса на триене на трите основни вида естествени тъкани

4.1 Онагледяване на експерименталните резултати и възпроизводимостта на процеса на изследване влиянието на натоварването върху статичния и динамичен коефициент на триене за вълнени и вълнен тип тъкани

Получените експериментални резултати при изследване влиянието на натоварването върху статичния и динамичния коефициент на триене за вълнени и вълнен тип тъкани са обобщени в табл. 4.1.1 до 4.1.17.

За всеки от изследваните процеси се прави проверка за възпроизводимостта на процеса.

Проверката за възпроизводимостта на процеса се свежда [82, 87] до проверка за постоянство на дисперсиите /по Кохрен/, при което се

определя разчетната и табличната стойност на критерия на Кохрен:

$$G_R = \frac{S_{i\max}^2}{B} \quad (\text{IV.1})$$

$$G_T = \left. \begin{array}{l} \sum_{i=1}^B S_i^2 \\ \left\{ \begin{array}{l} f_1 = m - 1 \\ f_2 = B \\ r = 0,05 \end{array} \right\} \end{array} \right\} \quad (\text{IV.2})$$

където: m – брой повторни наблюдения за всеки вариант;

B – брой варианти.

Ако е изпълнено условието, дадено в (IV.3)

$$G_R < G_T, \quad (\text{IV.3}),$$

следователно дисперсиите вътре в групите не се различават статически помежду си, при избраното ниво на значимост α и процесът е възпроизводим.

Ако резултатите за G_R и G_T отговарят на условието $G_R < G_T$ (IV.4)

$$G_R > G_T, \quad (\text{IV.4}),$$

следователно дисперсиите вътре в групите се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост α и процесът не е възпроизводим.

Като пример за обработка на експерименталните резултати за доказване възпроизводимостта на процеса при отчитане на статичния коефициент на триене при покой са дадени резултатите за артикул Delia в табл. 4.1.1.

Табл. 4.1.1 Обработка на експерименталните резултати за доказване възпроизводимостта на процеса при отчитане на статичния коефициент на триене при покой за артикул Delia

Вариант <i>i</i> , /Наговарване (N), g/	Статичен коефициент на триене ОЛС - ОЛС			\bar{Y}_i	$(Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2$			S_i^2
	Y_1	Y_2	Y_3					
$B_1 - 200$	1.196	1.189	1.175	1,18667	0,000087	0,0000054	0,000136	0,0001142
$B_2 - 300$	0.080	0.031	0.053	0,05467	0,000642	0,00056	0,00002789	0,0006
$B_3 - 400$	0.049	0.033	0.015	0,03233	0,00027788	0,000000448 9	0,0003	0,000289
								0,010033645

Осъществена е проверка за възпроизводимостта на процеса /по Кохрен/ при:

m – брой повторни наблюдения за всеки вариант = 3;

B – брой варианти

Получени са разчетната и таблична стойност на критерия на Кохрен, съобразно (IV.1) и (IV.2):

$$G_R = 0,059799 = (0,0006; 0,010033645) \quad (IV.5)$$

$$G_T \left\{ \begin{array}{l} f_1 = m - 1 \\ f_2 = B \\ r = 0,05 \end{array} \right\} = 0,8709 \quad (IV.6)$$

$$G_R < G_T, \quad (IV.7)$$

следователно дисперсиите вътре в групите не се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост и процеса е възпроизводим.

За всички останали изследвани процеси е направена аналогична проверка и е установена възпроизводимостта на процесите. За артикул Delia при отчитане на динамичния коефициент на триене е установено, че процесът не е възпроизводим. Това мотивира увеличаването на броя на направените наблюдения в 1 точка от плана на експеримента на 4 броя. След това беше направена повторна проверка за възпроизводимостта на проведеното изследване, с което се доказва, че процесът е възпроизводим.

4.2 Онагледяване на експерименталните резултати и доказване възпроизводимостта на процеса на изследване влиянието на натоварването върху статичния и динамичен коефициент на триене за копринени тъкани.

Получените експериментални резултати при изследване влиянието на натоварването върху статичния и динамичния коефициент на триене за копринени тъкани са обобщени в табл. 4.2.1 – 4.2.17. Пример за обработка на експерименталните резултати за доказване на възпроизводимост на процеса при отчитане на статичния коефициент на триене при покой са дадени в табл. 4.2.1 за артикул Бойка.

Табл. 4.2.1. Обработка на експерименталните резултати за доказване възпроизводимостта на процеса при отчитане на статичния коефициент на триене при покой за артикул Бойка

Вариант <i>i</i> , /Наговарване (N), g/	Статичен коефициент на триене ОЛС - ОЛС			\bar{Y}_i	$(Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2$			S_i^2
	Y_1	Y_2	Y_3					
B ₁ – 200	0.117	0.11	0.106	0.111	0.000036	0.000001	0.000025	0.000031
B ₂ – 300	0.176	0.145	0.129	0.15	0.000676	0.000025	0.000441	0.000571
B ₃ – 400	0.186	0.194	0.202	0.194	0.000064	0	0.000064	0.000064
								0.000666

Осъществена е проверка за възпроизводимостта на процеса /по Кохрен/ при:

m – брой повторни наблюдения за всеки вариант = 3;

B – брой варианти

$$G_R = 0.8573573 \quad (IV.58)$$

$$G_T \left\{ \begin{array}{l} f_1 = m - 1 \\ f_2 = B \\ r = 0,05 \end{array} \right\} = 0,8709 \quad (IV.59)$$

$$G_R < G_T, \quad (IV.60)$$

следователно дисперсиите вътре в групите не се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост и процеса е възпроизводим.

За всички останали изследвани процеси е направена аналогична проверка и е установена възпроизводимостта на процесите. За артикул Вероника при отчитане на статичния коефициент на триене е установено, че процесът не е възпроизводим. Това мотивира увеличаването на броя на направените наблюдения в 1 точка от плана на експеримента на 4 броя. След това беше направена повторна проверка за възпроизводимостта на проведеното изследване, с което се доказва, че процесът е възпроизводим.

4.3 Онагледяване на експерименталните резултати и доказване възпроизводимостта на процеса за изследване влиянието на натоварването върху статичния коефициент на триене за памучни тъкани

Получените експериментални резултати при изследване влиянието на натоварването върху статичния коефициент на триене за памучни тъкани са обобщени в табл. 4.3.1. до 4.3.12.

Пример за обработка на експерименталните резултати за доказване на възпроизводимост на процеса при отчитане на статичния коефициент на триене при покой са дадени в табл. 4.3.1 за артикул Боро.

Табл. 4.3.1 Обработка на експерименталните резултати за доказване възпроизводимостта на процеса при отчитане на статичния коефициент на триене при покой за артикул Боро.

Вариант <i>i</i> , /Наговарване (N), g/	Статичен коефициент на триене ОЛС - ОЛС			\bar{Y}_i	$(Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2$			S_i^2
	Y_1	Y_2	Y_3					
B ₁ – 200	0.311	0.255	0.295	0.287	0.000576	0.001024	0.000064	0.000832
B ₂ – 300	0.319	0.354	0.308	0.327	0.000064	0.000729	0.000361	0.000577
B ₃ – 400	0.373	0.389	0.359	0.374	0.000001	0.000225	0.000225	0.0002255
								0.0016345

Осъществена е проверка за възпроизводимостта на процеса /по Кохрен/ при:

m – брой повторни наблюдения за всеки вариант = 3;

B – брой варианти = 3

Определени са разчетната и табличната стойност на критерия на Кохрен по (IV.1) и (IV.2) :

$$G_R = 0.509 \quad (\text{IV.109})$$

$$G_T \left\{ \begin{array}{l} f_1 = m - 1 \\ f_2 = B \\ r = 0,05 \end{array} \right\} = 0,8709 \quad (\text{IV.110})$$

$$G_R < G_T, \quad (\text{IV.111})$$

следователно дисперсиите вътре в групите не се различават статистически помежду си, при избраното ниво на значимост и процеса е възпроизводим.

ГЛАВА V: Изследване влиянието на основните технологични фактори върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС за основните видове естествени тъкани

При провеждане на изследванията за установяване на фрикционните характеристики на тъкани, изработени от естествени влакна, един от основните технологични фактори, който потенциално би могъл да оказва влияние върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС е натоварването на шейната. За обозначение на натоварването на шейната в настоящия труд се приема F_a , g. Друг важен фактор, който би могъл да оказва съществено влияние върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС е площната маса на изследвания вид тъкан. За обозначение на площната маса в дисертационния труд се приема F_b , g/m^2 .

5.1. Методика за провеждане на изследването и анализа

Методиката за провеждане на изследването и анализа за установяване значимостта на влиянието на факторите F_a и F_b върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС включва последователните елементи за осъществяване на двуфакторния дисперсионен анализ.

Двуфакторният дисперсионен анализ се осъществява по методика, описана в [84, 87], където:

X – стойност на статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС;

$m = 3$ – брой повторения за всяка от комбинациите от варианти на факторите;

$a = 3$ – брой варианти на фактора F_A ;

$b = 2$ – брой варианти на фактора F_B ;

5.2. Двухфакторен дисперсионен анализ за установяване на значимостта на влиянието на факторите F_A и F_B върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС за вълнен тип тъкани

Прилага се статистически метод за анализ и оценка /двухфакторен дисперсионен анализ/, за да се установи доколко е съществено, поотделно и съвместно, влиянието на факторите:

- ◆ F_A – натоварването на шейната, [g];
- ◆ F_B – площната маса на вълнен тип текстилни материали, [g/m^2], върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС.

Резултатите за статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при различните варианти на факторите F_A и F_B са дадени в таблица 5.2.1.

Табл. 5.2.1 Експериментални резултати за статичния коефициент на триене при покой на факторите F_A и F_B за вълнен тип тъкани

	Fa1			Fa2			Fa3			Σ
Fb1 (Miss)	0.626	0.57	0.575	0.831	0.805	0.847	1.019	0.932	0.948	7.153
Fb2 (Delia)	1.196	1.189	1.175	0.08	0.031	0.053	0.049	0.033	0.015	3.821
	$\Sigma = 5.331$			$\Sigma = 2.647$			$\Sigma = 2.996$			

След сравняване на получените разчетни стойности с табличните стойности на критерия на Фишер, могат да се направят следните изводи:

- ◆ натоварването на шейната, g / F_A / влияе съществено върху резултатите за статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при избраното ниво на значимост $\alpha = 0,05$ за вълнен тип текстилен материал.
- ◆ площната маса на вълнен тип текстилни материали $g/m^2 / F_B$ / също влияе съществено върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при избраното ниво на значимост $\alpha = 0,05$.
- ◆ Комбинираното въздействие на двата фактора F_A и F_B / оказва статистически значимо влияние върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при избраното ниво на значимост.

5.3. Двухфакторен дисперсионен анализ за установяване на значимостта на влиянието на факторите F_A и F_B върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС–ОЛС за копринени тъкани

Прилага се статистически метод за анализ и оценка /двухфакторен дисперсионен анализ/, за да се установи доколко е съществено, поотделно и съвместно, влиянието на факторите:

- ◆ F_A – натоварването на шейната, [g];
- ◆ F_B – площната маса на копринени текстилни материали [g/m^2], върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС.

Резултатите за статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при различните варианти на факторите F_A и F_B са дадени в таблица 5.3.1.

Табл. 5.3.1 Експериментални резултати за статичния коефициент на триене при покой на факторите F_A и F_B за копринени тъкани

	F_{A1}			F_{A2}			F_{A3}			Σ
F_{B1} (Бойка)	0.117	0.11	0.106	0.176	0.145	0.129	0.186	0.194	0.202	1.365
F_{B2} (Вероника)	0.392	0.385	0.371	0.555	0.445	0.438	0.556	0.533	0.551	4.226
	$\Sigma = 1.481$			$\Sigma = 1.888$			$\Sigma = 2.222$			

След сравняване на получените разчетни стойности с табличните стойности на критерия на Фишер, могат да се направят следните изводи:

- ◆ натоварването на шейната, g / F_A / влияе съществено върху резултатите за статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при избраното ниво на значимост $\alpha = 0,05$ за копринен текстилен материал.
- ◆ площната маса на копринените текстилни материали, $g/m^2 / F_B$ / също влияе съществено върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при избраното ниво на значимост $\alpha = 0,05$.
- ◆ Комбинираното въздействие на двата фактора F_A и F_B оказва статистически значимо влияние върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС при избраното ниво на значимост.

5.4 Анализ и изводи

Получените резултати от експерименталното изследване и последващата статистическа обработка на данни очертават следните значими изводи:

1. От проведения двуфакторен дисперсионен анализ се установява значимостта на влиянието на факторите: F_A – натоварването на шейната, [g]; F_B – площната маса на вълнен тип текстилни материали [g/m^2], върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС.
2. Чрез този математико-статистически метод за анализ и оценка се доказва, че влиянието на факторите F_A /натоварването на шейната, g/ и F_B /площната маса на вълнен тип текстилни материали [g/m^2], по отделно и съвместно върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС е съществено.
3. Проведен е двуфакторен дисперсионен анализ за установяване значимостта на влиянието на факторите: F_A – натоварването на шейната, [g]; F_B – площната маса на копринени текстилни материали [g/m^2], върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС.
4. Чрез този математико-статистически метод за анализ и оценка е доказано, че влиянието на факторите F_A /натоварването на шейната, g/ и F_B /площната маса на копринени текстилни материали [g/m^2], по отделно и съвместно върху статичния коефициент на триене при покой ОЛС-ОЛС е съществено.
5. Получените резултати са важни за изясняване на същността на фрикционните характеристики на плоски текстилни материали, изработени от естествени влакна.
6. Резултатите имат приложно-научен характер, защото онагледяват зависимостта между основните технологични фактори при изследването на основните фрикционни характеристики.
7. Получените резултати могат да се използват с образователна цел. Те имат и приложно-научен характер, тъй като могат да послужат при вземане на бързи и точни решения в отговор на конкретни технологични проблеми, свързани със силов анализ и настройка на машините в шевното производство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати в дисертационния труд разширяват, прецефират и задълбочават знанията и опита в областта на фрикционните характеристики на тъкани плоски изделия, изработени от естествени влакна.

Установените зависимости между основни технологични и структурни характеристики на тъканите върху фрикционните характеристики на едни от най-често използваните текстилни материали – естествените текстилни материали; потвърдените тенденции и получените нови данни за коефициентите на триене при покой и при плъзгане за една голяма група тъкани – естествените тъкани ТМ създава условия:

- Да се прецефират редица причинно-следствени връзки в текстилното и шевното производство, свързани с практическото приложение на триенето между тъканите, както и на триенето между тъканите и другите работни повърхности;
- За реалното им практическо приложение в различни области на индустриалното производство и особено на текстилното и шевното производство – за силово оразмеряване на текстилните и шевните машини; при настройване на шевни, кройчни и други машини; за определяне необходимостта от използване на допълнителни приспособления за неразместване на отделните слоеве и др.

Приноси на дисертационния труд

Научно приложни приноси

1. В анализа на научното проучване са обвързани проблемните области, които влияят на фрикционните характеристики на тъканите плоски изделия;
2. Установени и анализирани са редица зависимости между основни технологични и структурни характеристики на тъкани върху фрикционните характеристики на едни от най-често използваните естествени текстилни материали – памучни, вълнени и вълнен тип и копринени. Изследвано е влиянието на площната маса и някои структурни характеристики като гъстина по основа и втък върху фрикционните характеристики:
 - при покой и при плъзгане – за памучни тъкани;
 - при покой и при плъзгане - за вълнен и вълнен тип;
 - при покой и при плъзгане – за копринени тъкани.
3. Получени са нови данни за статичния и динамичния коефициент на триене при вълнените и вълнен тип тъкани и при копринените тъкани;
4. Потвърдени са тенденциите за наличие на влияние на посоката на триене върху коефициента на триене за памучните тъкани, вълнени и вълнен тип тъкани и копринени тъкани, установени за тъкани с друг (различен) състав и структура;
5. Установена е зависимостта между коефициента на триене при покой и при плъзгане и нормалния натиск за различни по състав и структура вълнени и вълнен тип тъкани, памучни тъкани и копринени тъкани. Потвърдено е с нови данни, че статичните и динамичните коефициенти на триене нарастват пропорционално на натиска. За всеки от проведените експерименти е доказана хипотезата за възпроизводимостта на процеса;
6. Получени са нови данни за фрикционните характеристики на копринените тъкани;
7. Доказана е хипотезата за съществената значимост на влиянието на факторите „натоварване“ и „площна маса“ поотделно и съвместно върху статичния коефициент на триене при покой и посоката на разположение на изследваните образци ОЛС – ОЛС за вълнени и вълнен тип тъкани и за копринени тъкани.

8. Получени са нови данни за фрикционния индекс, фрикционния параметър и фрикционния фактор в зависимост от натоварването за копринените текстилни материали.

Приложни приноси

1. Установени са статичните коефициентите на триене при покой и при плъзгане за едни от най-широко използваните ТМ – памучните, в зависимост от натоварването и полагането на ТМ (ОЛС – ОЛС или ОЛС – ВЛС);
2. Установено е влиянието на начина на полагане на текстилните материали (при провеждане на експеримента) върху коефициента на триене, като за всяка една от изследваните тъкани са установени данни за двата варианта с различно полагане на ТМ – «основа лицева страна – основа лицева страна» и «основа лицева страна – вътък лицева страна».

Списък с публикации в дисертационния труд

1. Чингова, Р., У. Капанък, Експериментално изследване на коефициента на триене при плъзгане на площи памучни текстилни изделия. Сп. Текстил и облекло, бр. 3. 2019. Стр. 84-89
2. Diana Germanova-Krasteva, Rayka Chingova, Sasho Aleksandrov, Umme Kapanyk, Study of the effects of finishing treatment on the coefficients of friction of fabrics from natural silk. Сп. Текстил и облекло, бр. 10.2019, Стр. 318
3. Kapanyk, U., Experimental determination of the frictional characteristics of fabrics made of natural silk, 22 – Национална Текстилна Конференция, София, 12-14 ноември, 2020, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 1188 (2021) 012007, doi:10.1088/1757-899X/1188/1/012007
4. Raya Stoyanova, Sasho Aleksandrov, Umme Kapanak, Study of the influence of compressive force on the coefficients of friction for wool-containing fabrics, E3S Web of Conferences 207, 03003 (2020), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020703003>, PERM'2020

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ

Декларирам, че настоящата дисертация съдържа оригинални резултати, получени при проведени от мен научни изследвания (с подкрепата и съдействието на научния ми ръководител). Резултатите, които са получени, описани и/или публикувани са описани в раздел „Библиография“.

Настоящата дисертация не е прилагана за придобиване на научна степен в друго висше училище, университет или научен институт.

Подпис:

/Умме Капанък/