

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

СЕМЕШКО ОЛЬГА ЯКІВНА

УДК 677.027.625.53

**РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДВИЩЕННЯ
ЗНОСОСТІЙКОСТІ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН
ІЗ НАТУРАЛЬНИХ ВОЛОКОН**

Спеціальність 05.18.19 – технологія текстильних матеріалів,
швейних та трикотажних виробів

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук

Херсон – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Херсонському національному технічному університеті,
Міністерство освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор технічних наук, професор,
Сарібскова Юлія Георгіївна,
Херсонський національний технічний університет,
головний науковий співробітник
науково-дослідного сектору.

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор **Галавська Людмила Євгеніївна**,
Київський національний університет технологій та дизайну,
завідувач кафедри технології трикотажного виробництва;

доктор технічних наук, професор **Рябчиков Микола Львович**,
Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків,
професор кафедри технологій і дизайну;

доктор технічних наук, професор **Мокроусова Олена Романівна**,
Київський національний торговельно-економічний університет,
професор кафедри товарознавства та митної справи.

Захист відбудеться 20 жовтня 2020 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 67.052.02 в Херсонському національному технічному університеті
за адресою: 73008, м. Херсон-8, Бериславське шосе, 24, корпус 1, ауд. 223.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Херсонського національного
технічного університету за адресою: м. Херсон-8, Бериславське шосе, 24, корпус
1.

Автореферат розісланий 18 вересня 2020 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради



Н.Є. Субботіна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Аналіз сучасних тенденцій світового ринку текстилю свідчить про зростання об'єму виробництва трикотажу у порівнянні з тканинами. Це пояснюється тим, що трикотажні вироби є комфортними, зручними та гігієнічними завдяки своїй структурі. Однак, поряд з цим трикотажний одяг із натуральних волокон характеризується низькою зносостійкістю, яка виражається у втраті форми, кольору та міцності. Завдяки географічному розташуванню України період з високим рівнем середньодобової кількості сонячної енергії триває до 7 місяців на рік, що обумовлює максимально виражений вплив світла на одяг при експлуатації і викликає деструктивні зміни волокнистих матеріалів та забарвлень. Для забезпечення високих показників формо-, світлостійкості та міцності трикотажні полотна із натуральних волокон потребують додаткового захисту.

Останні фундаментальні комплексні дослідження у галузі надання тканинам стійкості до зношування, зокрема світлостійкості, проводились у 70-80-их рр. ХХ ст. Кричевським Г.Є, Giles С., Пугачевським Г.Ф, а сучасні роботи закордонних учених носять несистемний характер. Вирішенню проблеми підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон присвячені лише деякі роботи прикладного характеру. В Україні відсутні дослідження з розробки технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон.

Таким чином, актуальність теми дисертаційної роботи полягає у розробці науково-обґрунтованих технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон з урахуванням хімічних і структурних властивостей трикотажу, технологій його опорядження та умов експлуатації, що дозволить забезпечити потреби споживачів у якісних і довговічних виробах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота відповідає пріоритетним завданням, викладеним у Концепції Загальнодержавної цільової економічної програми розвитку промисловості на період до 2020 року, яка схвалена розпорядженням Кабінетом Міністрів України № 603-р від 17.07.2013 р. Дисертаційна робота виконана у Херсонському національному технічному університеті у рамках наступних науково-дослідних робіт молодих учених, виконання яких відбувалось за рахунок коштів загального фонду державного бюджету і у яких автор дисертації була керівником: «Розробка екологічно чистої технології підготовки грубого вовняного волокна для виготовлення високоякісних тканин та трикотажних полотен», номер державної реєстрації: 0116U006983, наказ МОН України № 973 від 15.08.2016 р.; «Розробка інноваційних технологій надання високих показників світлостійкості бавовняним трикотажним полотнам військово-цивільного призначення», номер державної реєстрації: 0119U100156, накази МОН України № 129 від 05.02.2019 р. та № 96 від 31.01.2019 р.

Крім цього, дисертаційна робота виконувалась в рамках науково-дослідних робіт, що фінансувались за рахунок коштів загального фонду державного бюджету, а саме: «Розробка інноваційних технологій опорядження

трикотажу військового призначення», номер державної реєстрації 0118U003736, накази МОН України № 63 від 21.01.2018 р. та № 64 від 24.01.2018 р.; «Хіміко-технологічні процеси масообміну під дією високовольтних імпульсних електричних розрядів», номер державної реєстрації 0114U005036, наказ МОН України № 1611 від 22.11.2013 р.; «Розробка інноваційної екологічно чистої технології та створення експериментально-промислового обладнання для одержання модифікованого вовняного волокна», номер державної реєстрації 0112U000776, наказ МОН України № 1241 від 28.10.11 р.; «Розробка інноваційних технологій надання спеціальних видів оздоблення текстильним матеріалам військового призначення», номер державної реєстрації 0117U004294, накази МОН України № 198, №199 від 10.02.17 р.; госпдоговірної тематики ГД 1/2017 «Розробка екологічно чистих безформальдегідних композиційних складів для спеціальної обробки текстильних матеріалів», в яких автор була основним виконавцем.

Особистий внесок автора у виконанні науково-дослідної роботи полягає у дослідженні закономірностей комплексного впливу хімічних і структурних властивостей трикотажних полотен, технологій їх підготовки, хімічної будови барвників та умов експлуатації виробів на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон, у науковому обґрунтуванні вибору шляхів підвищення їх зносостійкості та у проведенні теоретичних і експериментальних досліджень з метою створення науково обґрунтованих технологій підвищення стійкості до зношування бавовняного і вовняного трикотажу.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є розвиток наукових основ технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон шляхом встановлення закономірностей комплексного впливу на стійкість до зношування фізико-хімічних властивостей трикотажних полотен в залежності від технологій виготовлення і опорядження трикотажу та умов експлуатації виробів.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано наступні задачі:

– розвинути теорію зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон на основі комплексного дослідження впливу хімічних і структурних властивостей бавовняного та вовняного трикотажу, фізико-хімічних властивостей барвників та умов експлуатації виробів на їх стійкість до зношування;

– встановити взаємозв'язок між характеристиками зносостійкості та показниками якості трикотажних полотен і визначити найбільш вагомі показники якості, які характеризують зносостійкість бавовняного та вовняного трикотажу;

– дослідити вплив хімічної будови волокноутворюючого полімеру, структури та геометрії поверхні трикотажних полотен, технологій їх підготовки, хімічної будови барвників та умов експлуатації виробів на закономірності зношування трикотажних полотен із натуральних волокон;

– теоретично обґрунтувати та експериментально підтвердити наукову гіпотезу підвищення зносостійких властивостей вовняного трикотажу шляхом

застосування електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації для цілеспрямованої модифікації вовняних волокон;

– теоретично обґрунтувати і розробити склад полімерної композиції на основі плівкоутворюючого полімеру і світлостабілізаторів з метою забезпечення світло-, формостійкості та міцності бавовняних трикотажних полотен та експериментально підтвердити ефективність його застосування для підвищення зносостійкості матеріалу;

– розробити технології підвищення зносостійкості бавовняного та вовняного трикотажу, провести їх апробацію у виробничих умовах і оцінити економічну ефективність запропонованих технологій.

Об'єкт дослідження – процес формування зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон в залежності від фізико-хімічних властивостей трикотажних полотен, які визначаються технологіями виготовлення і опорядження трикотажу та умовами експлуатації виробів.

Предмет дослідження – бавовняні та вовняні трикотажні полотна.

Методи дослідження. Поставлені у роботі задачі вирішувалися з використанням традиційних і сучасних теоретичних та експериментальних методів дослідження, які дозволили отримати основні результати дисертаційної роботи та підтвердити їх достовірність.

У теоретичних та експериментальних дослідженнях був використаний системний підхід, що полягає у вивченні об'єкта дослідження як складної системи, закономірностей і механізмів його утворення. Аналіз системи «зносостійкість трикотажного полотна із натуральних волокон – технологія виготовлення та опорядження – умови експлуатації» дозволили висунути основні наукові гіпотези дослідження, що полягають у застосуванні одностадійної технології підготовки та заключної обробки полімерною композицією світлостабілізаторів для бавовняного трикотажу і використанні електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації (ЕРНОК) як методу модифікації вовняного трикотажу з метою підвищення їх зносостійкості. Детальне дослідження внутрішніх зв'язків системи «зносостійкість трикотажного полотна – технологія виготовлення та опорядження – умови експлуатації» дало змогу об'єднати основні поняття досліджуваної системи у єдину теоретичну картину та виявити її цілісність. У результаті досліджувана система стала підґрунтям для розробки наукових основ технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон.

Методологічною основою дисертаційної роботи стали новітні методи досліджень у галузі хімічної технології волокнистих матеріалів, текстильного матеріалознавства та хімії полімерів. Поставлені в роботі задачі вирішувалися за допомогою комплексу традиційних фізико-хімічних і низки сучасних інструментальних методів досліджень, у тому числі спектрофотометричного, колориметричного, мікроскопічного, ІЧ-спектроскопічного та рентгенографічного. Оцінку якості трикотажних полотен визначали за показниками якості згідно чинних в Україні нормативних документів.

Експериментальні дослідження проводились із застосуванням методів математичного моделювання, а також сучасних методів планування

експерименту та аналізу його результатів. Отримані експериментальні результати були оброблені на персональному комп'ютері за допомогою прикладних програм MS Office-2017 Excel, Curve Expert 1.3, JMicroVision 1.3.2, Colorer.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше:

- запропоновано методологію підвищення зносостійкості забарвлених бавовняних трикотажних полотен із застосуванням полімерної композиції світлостабілізаторів, у якій полімер забезпечує формостійкість та міцність матеріалу, а світлостабілізатори – світлостійкість;

- встановлено, що у розробленій полімерній композиції світлостабілізаторів відбувається хімічна взаємодія між карбоксильними групами стирол-акрилового полімеру і гідроксильними групами 2,4-дигідроксибензофенону та гідрохінону, завдяки чому забезпечується стійка в умовах експлуатації виробів зносостійкість бавовняного трикотажу;

- науково обґрунтовано механізм підвищення світлостійкості забарвленого бавовняного трикотажу, який базується на цілеспрямованому виборі світлостабілізаторів;

- з урахуванням двохстадійного механізму фотодеструкції забарвлених трикотажних полотен із натуральних волокон та запропонованої класифікації світлостабілізаторів доведено доцільність одночасного застосування в якості світлостабілізаторів забарвленого бавовняного трикотажу УФ-абсорберів та антиоксидантів;

- доведено, що зміна хімічної та морфологічної структури вовняних волокон під дією електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації, яка полягає у зростанні міцності, підвищенні світлостійкості забарвленого трикотажу і зменшенні його звалювання внаслідок ущільнення і згладжування поверхні вовни, сприяє підвищенню зносостійкості вовняних трикотажних полотен;

- встановлено вплив хімічної будови целюлози та кератину на процес фотодеструкції активних барвників на бавовняному та вовняному трикотажних матеріалах;

- встановлено вплив шорсткості поверхні бавовняних та вовняних трикотажних полотен на процес фотодеструкції забарвленого трикотажу в залежності від його структурних властивостей;

- доведено, що швидкість фотодеструкції активних барвників на вовняному волокні нижча у 1,4 рази, ніж на бавовняному, завдяки природним антиоксидантним властивостям білкового волокна.

Практичне значення одержаних результатів. Поставлені у роботі наукові задачі підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон вирішено та реалізовано у запропонованих технологіях підвищення зносостійкості бавовняних та вовняних трикотажних полотен. При цьому:

- розроблено полімерну композицію, що включає світлостабілізатори – УФ-абсорбер і антиоксидант – та полімер, використання якої забезпечує високі показники зносостійкості забарвленого бавовняного трикотажу, а саме: світло-, формостійкість та збереження міцності;

– запропоновано технологію підвищення зносостійкості вовняних трикотажних полотен, що передбачає їх попередню модифікацію з використанням електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації;

– розроблено технологію підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен, яка полягає у застосуванні одностадійної технології підготовки і полімерної композиції світлостабілізаторів при заключній обробці трикотажного матеріалу.

Виробничу перевірку результатів дисертаційного дослідження здійснено на ТОВ «Т-Стиль» (м. Рівне), ТОВ «Вултекс-С» (м. Суми), що підтверджується Актами виробничих випробувань від 21.11.2018 р., 17.04.2019 р., 20.09.2019 р.

Очікуваний економічний ефект від впровадження розроблених технологій складатиме: для технології підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен 406,25 грн. на 100 кг трикотажу; для технології підвищення зносостійкості вовняних трикотажних полотен 1848,55 грн. на 100 кг трикотажу.

Результати проведених досліджень використовуються в освітньому процесі Херсонського національного технічного університету при підготовці магістрів за спеціальністю 161 – «Хімічні технології та інженерія» освітньо-професійної програми «Текстильна хімія і опоряджувальні виробництва» та при підготовці бакалаврів і магістрів за спеціальністю 182 – «Технології легкої промисловості» освітньо-професійної програми «Експертиза текстильних матеріалів та виробів» (Акти впровадження від 21.05.2019 р., 10.09.2019 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є узагальненням результатів досліджень, проведених автором, або при його особистій участі. Безпосередньо автором обрана тема дисертації, об'єкт і предмет дослідження, поставлені і вирішені основні теоретичні та експериментальні задачі дослідження. Автором висунуто та доведено правомірність наукових гіпотез підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон, що полягають у застосуванні одностадійної технології підготовки і заключної обробки полімерною композицією світлостабілізаторів для бавовняного трикотажу та використанні ЕРНОК як методу модифікації для вовняного трикотажу. У всіх наукових публікаціях, опублікованих у співавторстві, здобувачеві належить формулювання наукових ідей, аналіз та узагальнення результатів роботи, висновки.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та були схвалені на міжнародних та всеукраїнських конференціях, а саме:

– Всеукраїнських наукових конференціях молодих вчених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», м. Київ, Київський національний університет технологій та дизайну, квітень 2014 р., квітень 2018 р.;

– International Conference of Young Scientists «Modern technologies in mechanical engineering», Khmelnytsky, Khmelnytskyi National University, April 2016;

– Міжнародних науково-практичних конференціях «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», м. Херсон, Херсонський національний технічний університет, жовтень 2016 р., вересень

2017 р.;

– науково-практичній конференції «Застосування сухопутних військ збройних сил України у конфліктах сучасності», м. Львів, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, листопад 2016 р.;

– V International scientific and technical conference of young researchers and students «Current issues in modern technologies», Ternopil, Ternopil Ivan Puluj National Technical University, November 2016;

– Міжнародних науково-технічних конференціях «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ», м. Львів, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, травень 2017 р., травень 2018 р., травень 2019 р.;

– Всеукраїнських науково-практичних конференціях «Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості», м. Херсон, Херсонський національний технічний університет, травень 2017 р., травень 2018 р.;

– International Scientific-Technical Conference «The role of integration of knowledge-science in the organization of production at textile industry enterprises and resolution of topical problems» (UzSRINF-80), Margilan, Uzbek Scientific-Research Institute of Natural Fibers, July 2017;

– International Scientific Conferences «Ukrainian-Polish Scientific Dialogues», Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi-Medzhybizh, October 2017, Khmelnytskyi-Kamianets-Podilskyi, October 2019;

– International Scientific and Practical Conference of Higher Education Applicants and Young Scientists «Youth to Science and Production – 2018: Innovative Technologies of Light Industry», Kherson, Kherson National Technical University, May 2018;

– II International Conference «EastWest Chemistry Conference», Lviv, Lviv Polytechnic National University, October 2018;

– II International Scientific Conference in textile and fashion «KyivTex & Fashion», Kyiv, Kyiv National University of Technologies & Design, November 2018;

– International Scientific and Technical Conference «Engineering and technology: science, education, manufacture», Lutsk, Lutsk National Technical University, November 2018;

– 52nd International Scientific and Technical Conference of Professors and Students, Vitebsk, Vitebsk State Technological University, April 2019;

– International research and practice conference of young scholars, postgraduates and bachelor students «Challenges and opportunities of modern science», Rivne, National university of water and environmental engineering, May 2019;

– Vth International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 60th anniversary of the foundation of KNTU «Modern technologies of the industrial complex – 2019», Kherson, Kherson National Technical University, September, 2019;

– International Scientific-Practical Conference of Young Scientists & Students «Resource-saving technologies of apparel, textile & food industry», Khmelnytskyi, Khmelnytskyi National University, October 2019.

Дисертаційна робота доповідалась та отримала позитивну оцінку на наукових семінарах кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету, 2017-2019 рр. та міжкафедральному науковому семінарі Херсонського національного технічного університету, жовтень 2019 р.

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладено у 58 публікаціях, у тому числі 3 монографіях, 5 розділах у колективних монографіях, 6 статях у виданнях, що індексуються у наукометричних базах Scopus та (або) Web of Science Core Collection, 15 статях у наукових фахових виданнях України, 3 патентах України та 26 тезах доповідей на конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел та 11 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 585 сторінок, основна частина дисертації – 426 сторінок, з яких 34 повністю зайняті рисунками або таблицями, додатки займають 37 сторінок. Дисертація містить 68 таблиць, 151 рисунок та 463 найменування використаних літературних джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Загальна характеристика роботи містить обґрунтування актуальності теми дисертації, аналіз сучасного стану трикотажної промисловості України, формулювання мети і визначення задач дослідження, характеристику об'єкта і предмета дослідження, використаних методів дослідження, наукову новизну та практичну значимість роботи.

У **першому розділі** дисертації здійснено аналітичний огляд стану виробництва текстильних і трикотажних матеріалів із натуральних волокон та причин їх зношування і визначено напрями теоретичних та експериментальних досліджень надання зносостійкості трикотажним полотнам із натуральних волокон.

Наведені за групами споживні властивості трикотажних виробів – механічні, гігієнічні, естетичні, технологічні. Визначені основні чинники зношування одягу та розкриті особливості зношування трикотажного одягу. Виокремлено основні причини його низької зносостійкості, які виражаються у втраті форми та міцності виробів, низькій стійкості пофарбувань до фізико-хімічних дій.

Удосконалено систему факторів, від яких залежить зношування трикотажного одягу, та визначено, що його зношування полягає у погіршенні споживних властивостей трикотажних полотен і відбувається під час їх виготовлення і опорядження та в умовах експлуатації виробів. З метою підвищення зносостійкості трикотажних полотен необхідно забезпечити збереження їх споживних властивостей під впливом вказаних факторів.

Результати проведених теоретичних досліджень дозволяють стверджувати, що зносостійкість трикотажних полотен є інтегральним показником таких його характеристик, як міцність, світло-, формо-, термо-, хемостійкість та стійкість до біологічного впливу. Встановлено, що

формостійкість трикотажу можна охарактеризувати при визначенні розтяжності або зміни лінійних розмірів матеріалу. Ступінь пошкодження бавовняного та вовняного трикотажу, а саме: міцність, світло-, термо-, хемо- та біологічну стійкість – дозволять встановити такі показники якості, як розривальне навантаження, стійкість до стирання матеріалу, в'язкість розчинів целюлози або розчинність вовни. Стійкість забарвлень трикотажу до зношування характеризуватимуть показники стійкості пофарбувань до дії світла, тертя, прання та хімічних речовин. Таким чином, визначено взаємозв'язок між характеристиками зносостійкості та показниками якості трикотажних полотен.

Аналіз науково-технічної літератури дозволив визначити основні напрями наукових досліджень та сформулювати мету даної дисертаційної роботи.

Другий розділ дисертаційної роботи присвячений теоретичному пошуку та обґрунтуванню шляхів підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон.

В Україні якість трикотажних полотен регламентується ДСТУ 3823-98 «Полотна трикотажні. Норми та метод оцінки якості», в якому представлений перелік одиничних показників якості, нормативні документи, де наведені методики їх визначення та норми. Запропоновано визначати зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон під впливом різноманітних факторів за сукупністю вагомих одиничних показників їх якості із переліку вказаного ДСТУ, вагомість і значимість яких встановлюється методом експертних оцінок.

Проведені дослідження показали, що за експертною думкою для бавовняних трикотажних полотен під час експлуатації літнього одягу вагомими показниками якості є ступінь тривкості пофарбування до дії світла, зміна лінійних розмірів після мокрих обробок та розривальне навантаження, а для вовняних трикотажних полотен при експлуатації одягу весняно-осіннього асортименту – зміна лінійних розмірів після мокрих обробок, стійкість до стирання та ступінь тривкості пофарбування до дії світла.

На основі наведеного взаємозв'язку між характеристиками зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон та встановленими вагомими показниками якості визначено, що стійкість до зношування трикотажу із натуральних волокон можна охарактеризувати за оцінкою світло-, формостійкості та міцності шляхом визначення ступеня тривкості пофарбувань до дії світла, зміни лінійних розмірів після мокрих обробок та розривального навантаження або стійкості до стирання.

З урахуванням характеристик трикотажних полотен, які необхідно забезпечити з метою підвищення їх зносостійкості, розглянуті теоретичні основи шляхів захисту бавовняного та вовняного трикотажу в залежності від деструкуючого фактору і визначені відповідні технології їх опорядження (рис. 1).

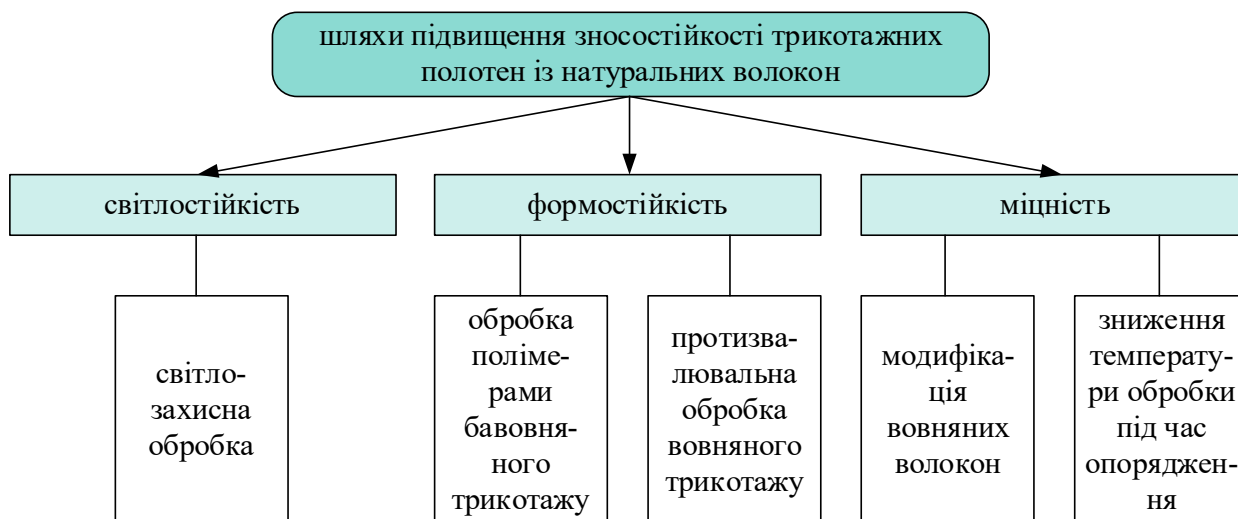


Рис. 1. Шляхи підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон.

Розглянуто процес фотодеструкції забарвлених волокнистих матеріалів як сукупність окремих процесів руйнування під дією світла волокон, барвників і полімерів як препаратів для заключної обробки. Встановлено, що визначальну роль у процесі фотодеструкції забарвлених волокнистих матеріалів мають барвники та натуральні волокна, оскільки їх світлостійкість набагато нижча, ніж світлостійкість найбільш поширених полімерів.

У результаті дослідження механізмів фотодеструкції целюлози бавовни та кератину вовни встановлено, що під впливом світла відбувається окиснення макромолекул волокнуотворюючих полімерів, що супроводжується зниженням ступеня їх полімеризації та призводить до втрати механічної міцності волокнистих матеріалів. Встановлено, що фотодеструкція барвників відбувається за двохстадійним механізмом: на першій фотофізичній стадії відбувається перехід молекул барвників у збуджений стан, на другій фотохімічній – хімічні перетворення барвників.

На основі аналізу механізмів фотодеструкції натуральних волокон і барвників встановлено, що запобігти вказаним процесам та забезпечити світлостійкість забарвлених трикотажних полотен можливо при застосуванні спеціальних речовин – світлостабілізаторів. Запропоновано класифікацію речовин для світлостабілізації волокнистих матеріалів, за якою всі існуючі світлостабілізатори були розділені за здатністю впливати на першу або другу стадії фотодеструкції (рис. 2).

Встановлено, що запобігати переходу молекул барвників у збуджений стан на першій стадії процесу фотодеструкції можна шляхом використання УФ-абсорберів та УФ-фільтрів, які здатні екранувати фотоактивну область спектру. З метою запобігання хімічних перетворень барвників і забарвлених матеріалів на другій фотохімічній стадії фотодеструкції забарвлених волокнистих матеріалів необхідне застосування світлостабілізаторів – гасників збуджених станів або інгібіторів фотохімічних реакцій.



Рис. 2. Запропонована класифікація світлостабілізаторів.

Зазначено, що для забезпечення ефективного світлозахисту забарвлень бавовняних трикотажних полотен необхідним є одночасне застосування світлостабілізаторів, які діють на різних стадіях процесу фотодеструкції забарвленого волокнистого матеріалу.

На основі теоретичних досліджень факторів, що впливають на зміну лінійних розмірів бавовняних трикотажних матеріалів, обумовлену надмолекулярною і морфологічною структурою та високою розтяжністю полотен, встановлено, що перспективним шляхом надання формостійкості бавовняним трикотажним полотнам є фіксація волокон та ниток у структурі трикотажу при застосуванні полімерів.

Розглянуто причини зниження міцності бавовняних трикотажних полотен та встановлено, що збереження міцності бавовняного трикотажу під час його опорядження можливо шляхом застосування щадних по відношенню до волокна технологій обробки, а в умовах експлуатації трикотажного одягу – завдяки формуванню на трикотажному полотні при його заключній обробці захисної полімерної плівки.

Визначені особливості зміни лінійних розмірів вовняних волокнистих матеріалів в умовах експлуатації, що полягають у їх звалюванні внаслідок особливої будови зовнішнього лускатого шару вовняних волокон. Встановлено, що з метою отримання на вовняному трикотажі забарвлень з високими колористичними характеристиками та стійкістю до фізико-хімічних дій, зокрема до дії світла, вовна повинна характеризуватись високим ступенем підготовки. При цьому, крім видалення природних жиривоскових забруднень, необхідною

умовою є часткове руйнування кутикули волокна, що забезпечить його високу дифузійну проникність, але не впливатиме на міцність.

З огляду на це, перспективним шляхом щадного руйнування кутикули вовняних волокон та підвищення їх міцності визнано модифікацію із застосуванням ЕРНОК, під час якої у результаті комплексної дії електрогідравлічного удару та утворених у воді в процесі кавітації вільних радикалів і гідроген пероксиду відбуваються зміни фізико-механічних, надмолекулярних та хімічних властивостей волокон вовни. Вказані закономірності, ймовірно, будуть розповсюджуватись і на вовняний трикотаж, але це припущення повинно бути підтверджене експериментальними дослідженнями. Крім цього, також необхідно дослідити зносостійкість вовняних трикотажних полотен, модифікованих дією ЕРНОК.

Таким чином, після встановлення показників якості та відповідних характеристик трикотажних полотен із натуральних волокон, які визначають їх зносостійкість, і детального вивчення теоретичних шляхів підвищення зносостійкості бавовняного та вовняного трикотажу необхідно експериментально дослідити зміну їх формо-, світлостійкості та міцності під дією основних факторів в умовах виготовлення і опорядження полотен, а також експлуатації виробів шляхом встановлення показників якості.

У **третьому розділі** дисертаційної роботи наведено характеристику об'єкта, предмета та використаних експериментальних методів досліджень і методик математичної обробки отриманих результатів. Для досягнення мети дисертаційної роботи був розроблений загальний алгоритм проведення досліджень, який наведений на рис. 3.

Згідно з представленим алгоритмом (рис. 3) на основі проведеного огляду науково-технічної літератури спочатку необхідно встановити проблему, мету і задачі дослідження та обґрунтувати вибір його предмету та об'єкту. Далі слід провести аналіз світового досвіду надання трикотажним полотнам із натуральних волокон стійкості до впливу основних факторів зношування та встановити шляхи підвищення зносостійкості трикотажних матеріалів. На наступному етапі треба експериментально дослідити стійкість до зношування трикотажу в залежності від хімічної будови волокноутворюючого полімеру, структурних характеристик полотен, хімічної будови і концентрації барвників та умов експлуатації трикотажного одягу. Це дозволить розробити технології опорядження бавовняних і вовняних трикотажних полотен з метою підвищення їх зносостійкості.

На основі аналізу існуючих способів визначення світлостійкості забарвлень волокнистих матеріалів встановлені їх недоліки, що полягають у необхідності постійного використання шкали синіх еталонів та оцінці світлостійкості забарвлень за розмитою шкалою у балах. З метою встановлення закономірностей фотодеструкції забарвлених трикотажних полотен із натуральних волокон запропоновано оцінювати їх світлостійкість за кінетикою фотодеструкції забарвлень шляхом визначення показників загальних кольорних відмінностей dE зразків трикотажу у системі оцінки кольору CIEL*a*b*.

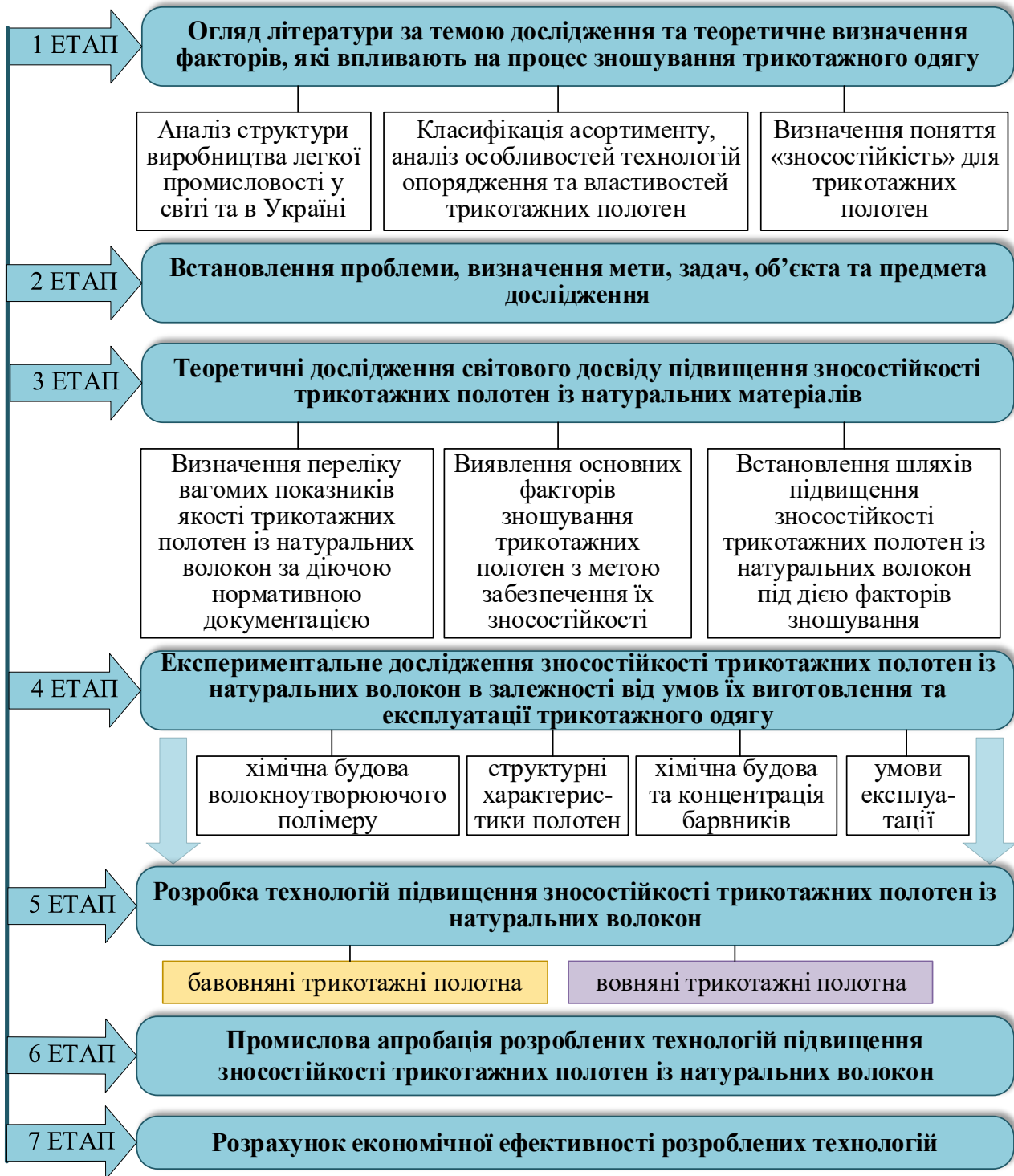


Рис. 3. Узагальнений алгоритм проведення наукових досліджень з метою підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон.

Четвертий розділ дисертації присвячено експериментальним дослідженням впливу основних факторів, а саме: умов виготовлення і опорядження трикотажних полотен та умов експлуатації трикотажного одягу – на зносостійкість трикотажу із натуральних волокон, які проведені згідно з побудованим алгоритмом, який включав три етапи (рис. 4).

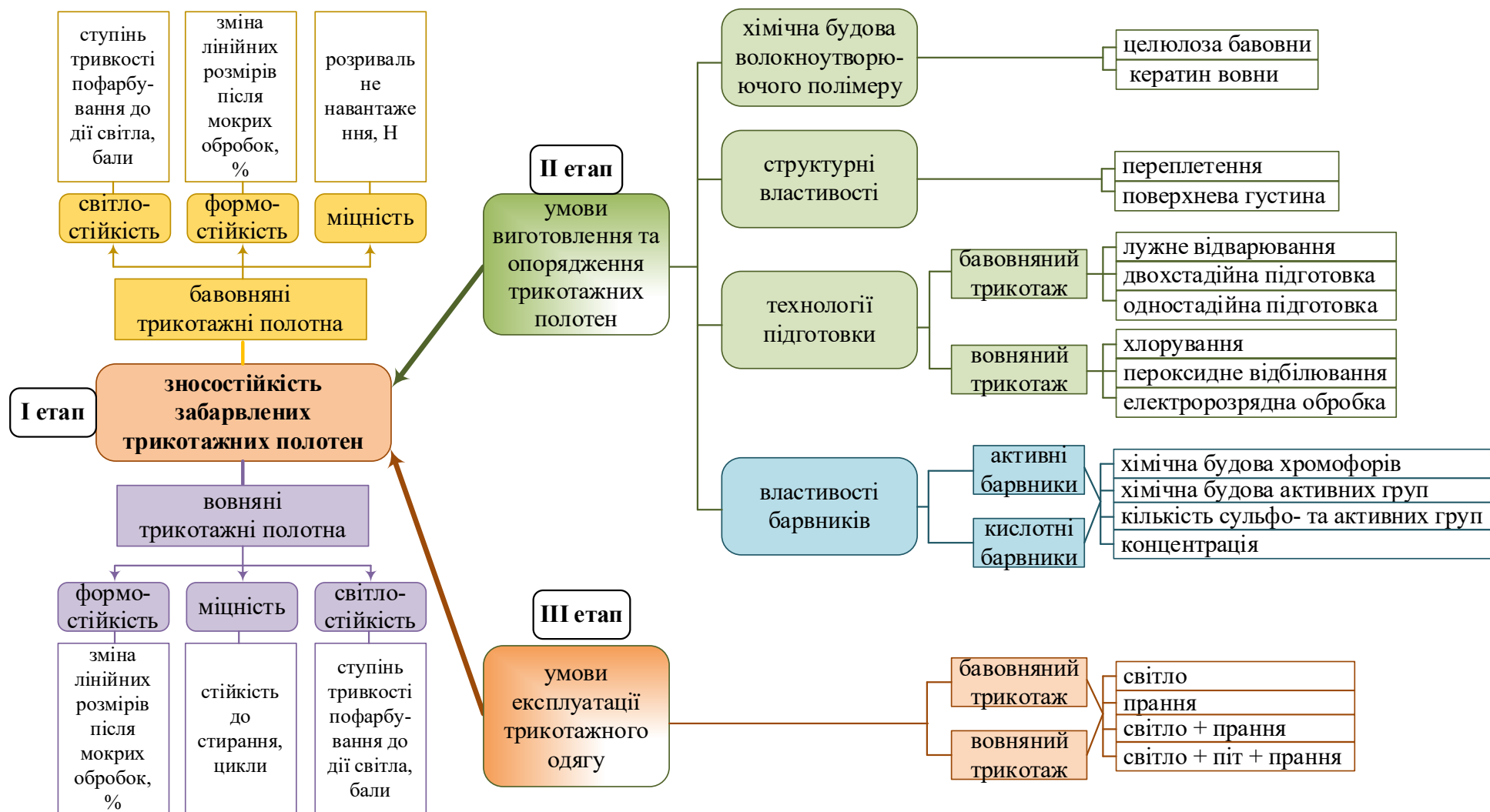


Рис. 4. Алгоритм експериментального дослідження впливу основних факторів на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон.

За вказаними алгоритмом (рис. 4) I етап полягав у визначенні основних факторів, що впливають на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон, та показників якості, за якими можна оцінити їх зносостійкість (розділи 1, 2).

На II етапі експериментального дослідження передбачено вивчення впливу хімічної будови волокон, структурних властивостей трикотажних полотен, технологій підготовки та хімічної будови і концентрації барвників на зносостійкість бавовняного та вовняного трикотажу при дослідженні їх світло-, формостійкості і міцності шляхом оцінки стійкості пофарбовань до дії світла, зміни лінійних розмірів після мокрих обробок та розривального навантаження для бавовняного та стійкості до стирання для вовняного трикотажу.

III етап експериментального дослідження полягає у встановленні впливу світла, поту і прання на зносостійкість бавовняного та вовняного трикотажу при дослідженні вказаних характеристик зносостійкості та визначенні відповідних показників якості.

У **підрозділі 4.1** представлено дослідження впливу хімічної будови волокноутворюючого полімеру на світлостійкість забарвлень, яке проводилось шляхом вивчення кінетичних характеристик процесів фотодеструкції активних барвників на бавовняному і вовняному трикотажних полотнах (рис. 5). Світлостійкість забарвлених трикотажних полотен із натуральних волокон оцінено за кінетикою фотодеструкції забарвлень шляхом визначення показників загальних колірних відмінностей dE згідно із запропонованою методикою.

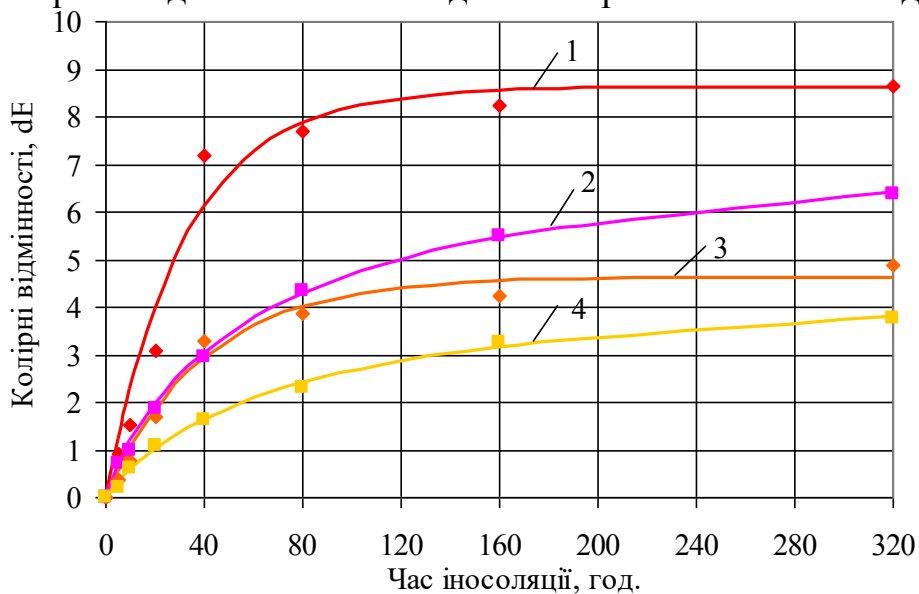


Рис. 5. Кінетика фотодеструкції активних барвників на бавовняному і вовняному трикотажі:

1 – бавовна, Reactive Orange 125:
 $y = 8,620(1 - e^{-0,031x})$, $S=0,687$, $R=0,985$;

2 – вовна, Reactive Orange 125:
 $y = \frac{0,573 + 7,954x^{0,915}}{47,776 + x^{0,915}}$, $S=0,078$, $R=0,999$;

3 – бавовна, Reactive Red 2:
 $y = 4,612(1 - e^{-0,025x})$, $S=0,207$, $R=0,995$;

4 – вовна, Reactive Red 2:
 $y = \frac{-1,035 + 4,792x^{0,954}}{64,694 + x^{0,954}}$, $S=0,091$, $R=0,999$.

Встановлено, що досліджувані барвники у 1,4 рази швидше руйнуються на бавовні, ніж на вовні, що пояснюється утворенням продуктів з різними окисно-відновними потенціалами у результаті деструкції полімерів під дією світла.

Показано, що на бавовняному волокні утворюються продукти лише окисної природи, які прискорюють реакцію фотодеструкції барвників. Білкове волокно під дією світла утворює продукти, здатні до відновлення, за рахунок чого гальмується процес фотодеструкції барвника. Запропоновано механізм фотодеструкції забарвлених целюлозних та білкових волокон, що наведений на рис. 6, 7.

На бавовняному субстраті (рис. 6) крім Оксигену, що знаходиться у атмосфері, барвники додатково атакують радикали та пероксиди, які виділяються при фотоокисненні целюлози, що прискорює процес фотодеструкції барвників на бавовняному трикотажі.

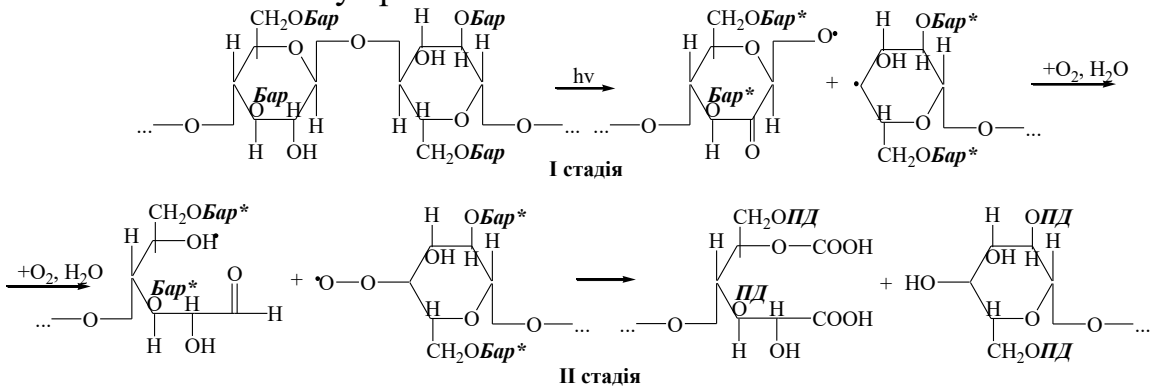


Рис. 6. Механізм фотодеструкції барвників на целюлозному волокні: Бар – барвник; Бар* – барвник у збудженому стані; ПД – продукти деструкції барвника.

Амінокислотні залишки кератину, зокрема триптофан і гістидин, проявляють відновні властивості та під час опромінення забарвленого вовняного волокнистого матеріалу реагують з Оксигеном повітря і гальмують фотоокисну деструкцію барвників на вовні (рис. 7).

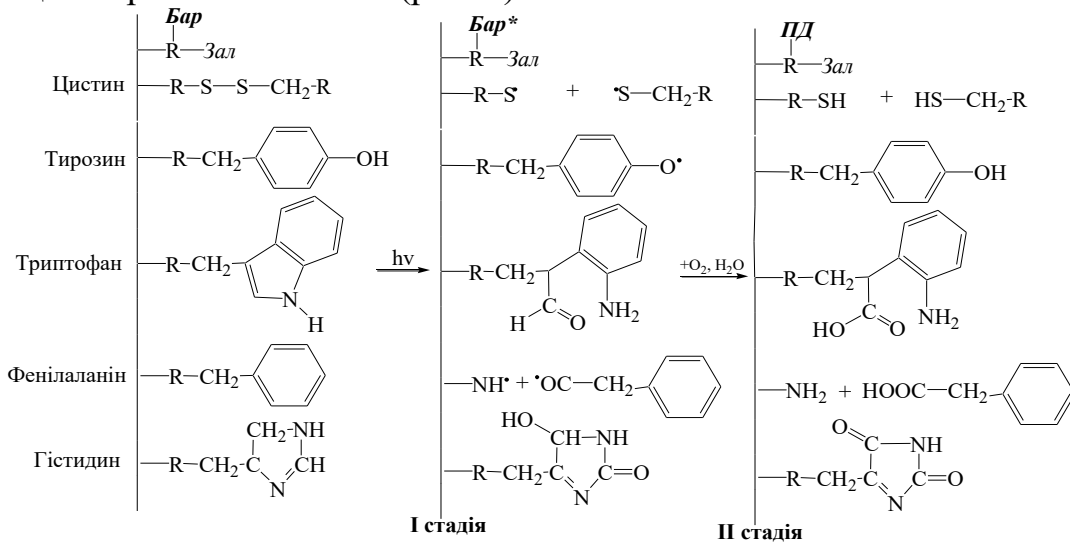


Рис. 7. Механізм фотодеструкції барвників на білковому волокні: Зал – будь-який амінокислотний залишок; R – пептидний зв'язок —NH—CO—.

Виконані у **підрозділі 4.2** дослідження залежності зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон від структури трикотажу, а саме типу переплетення та поверхневої густини. Встановлено, що як для бавовняного, так і для вовняного трикотажу, світлостійкість забарвлень збільшується у ряду піке < ластик 1+1 < гладь та при зменшенні поверхневої густини, що залежить від рівномірності поверхні досліджуваних трикотажних полотен, яка була оцінена шляхом визначення їх шорсткості.

Шорсткість матеріалу була охарактеризована параметрами, що наведені у ДСТУ 2409-94 «Вимірювання параметрів шорсткості. Терміни та визначення», а саме висотою профілю за десятьма точками R_z та середнім арифметичним відхиленням профілю R_a , які визначаються із профіля шорсткості матеріалу.

У роботі профілі шорсткості поверхні зразків трикотажу досліджуваних переплетень були отримані безконтактним оптичним методом шляхом обробки цифрових зображень поверхні трикотажу у програмному середовищі JMicroVision 1.3.2. Результати розрахунків показують, що шорсткість трикотажних полотен із натуральних волокон залежить від переплетення і посилюється у ряду гладь < ластик < піке та зі збільшенням поверхневої густини трикотажу.

На рис. 8 наведено результати дослідження фотодеструкції забарвлень трикотажних полотен та показників шорсткості в залежності від переплетення.

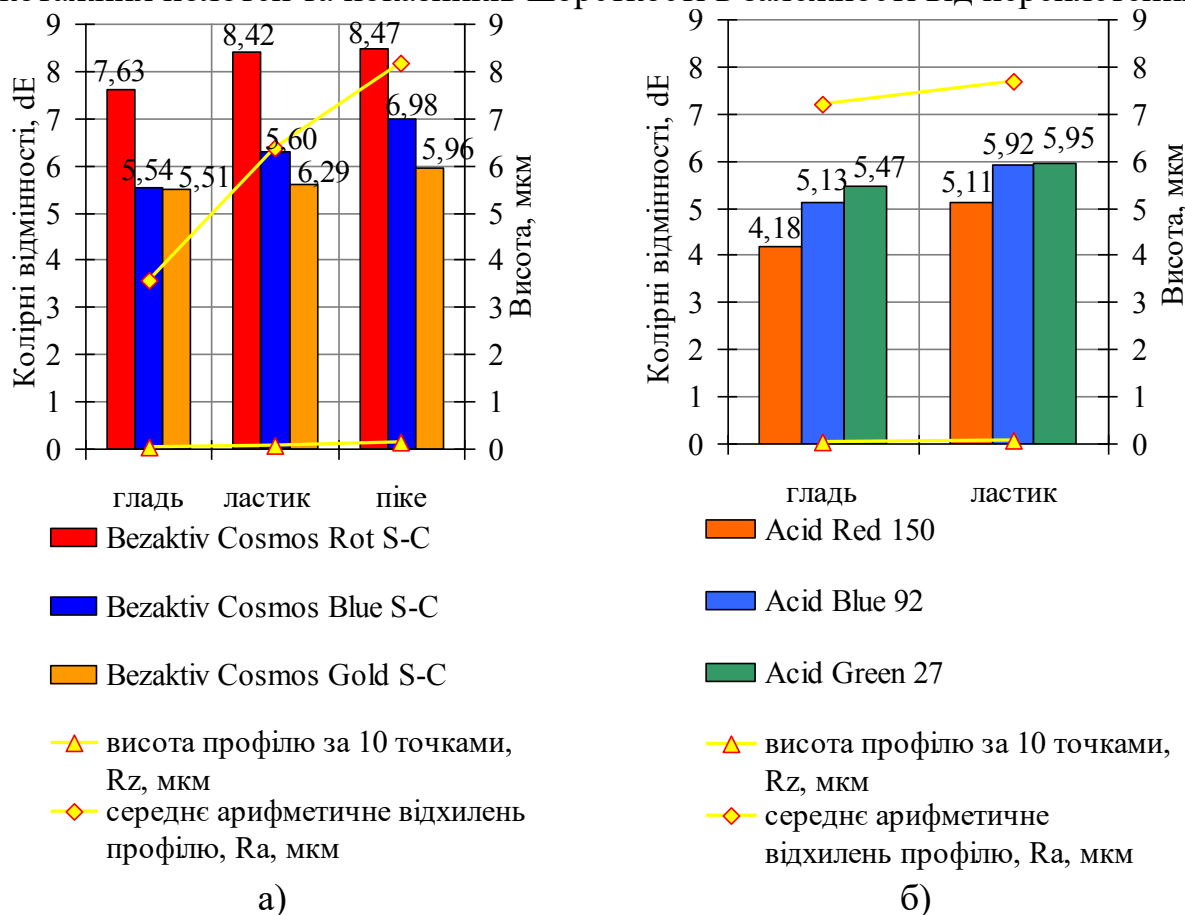


Рис. 8. Вплив переплетення на шорсткість поверхні та фотодеструкцію забарвлень: а) активними барвниками на бавовняному трикотажі; б) кислотними барвниками на вовняному трикотажі.

На основі отриманих профілів шорсткості та розрахованих основних характеристик шорсткості (рис. 8) встановлено, що для досліджуваних переплетень трикотажних полотен зростання шорсткості співпадає зі зростанням світлостійкості забарвлень і формостійкості у ряду піке < ластик 1+1 < гладь та при зменшенні поверхневої густини трикотажу.

Таким чином, проведені дослідження впливу структури трикотажу із натуральних волокон на його зносостійкість дозволяють стверджувати, що трикотажні полотна з нерівномірною шорсткою структурою поверхні потребують захисної обробки, яка забезпечить їх світло- та формостійкість.

У **підрозділі 4.3** наведено результати дослідження технологій підготовки бавовняних трикотажних полотен та визначення їх впливу на характеристики зносостійкості трикотажу, забарвленого активними барвниками марки Bezaktiv.

При підготовці трикотажного полотна способом лужного відварювання, двохстадійною класичною та одностадійною суміщеною технологіями підготовки встановлено, що високий ступінь підготовки трикотажу, а саме максимальне видалення природних жировоскових речовин і замаслювачів, що сприяє досягненню високих показників сорбції і ступеня фіксації активних барвників при збереженні міцності трикотажу, досягається шляхом застосування суміщеної одностадійної технології. Вивчення хімічної будови, поверхневої та надмолекулярної структури целюлози підготовленого за вказаною технологією бавовняного трикотажу відбувалось із застосуванням сучасних інструментальних методів досліджень – ІЧ-спектроскопії, скануючої електронної мікроскопії, рентгеноструктурного аналізу. Отримані результати дозволяють стверджувати, що бавовняні волокна мають цілісну хімічну і поверхневу структуру та характеризуються низькою часткою кристалітів. Це пояснює високі показники сорбції і ступеня фіксації активних барвників трикотажним полотном. При цьому отримані з використанням активних барвників забарвлення бавовняного трикотажу, підготовленого за одностадійною суміщеною технологією, характеризуються високими колористичними показниками за яскравістю та чистотою тону, а також мають високу стійкість до фізико-хімічних дій.

Під час вивчення впливу технологій підготовки на характеристики зносостійкості бавовняного трикотажного полотна, забарвленого активними барвниками марки Bezaktiv, були досліджені їх світлостійкість (рис. 9) і міцність (рис. 10) шляхом визначення показників колірних відмінностей dE та розривального навантаження.

Отримані дані (рис. 9) свідчать, що найвищу світлостійкість забарвлень мають зразки бавовняного трикотажного полотна, підготовленого за суміщеною технологією. Так показники колірних відмінностей dE забарвлень досліджуваними активними барвниками після 320 год. інсоляції для вказаних зразків складають 4,10-6,08 од., а для зразків, підготовлених за технологією лужного відварювання та класичним режимом – 6,48-8,55 та 6,29-8,42 од. відповідно.

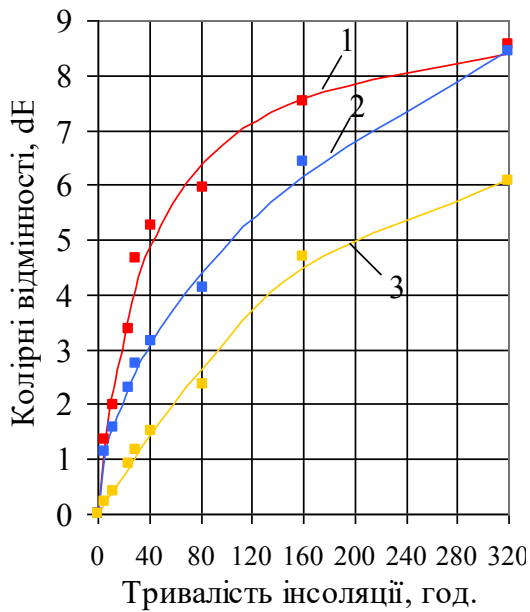


Рис. 9. Вплив технології підготовки на кінетику фотодеструкції забарвлень бавовняного трикотажу, пофарбованого активним барвником

Bezaktiv Cosmos Rot S-C:

1 – лужне відварювання:

$$y = \frac{-0,812 + 9,450x^{0,978}}{35,293 + x^{0,978}}, S=0,362, R=0,995;$$

2 – класична двоетапна технологія:

$$y = \frac{8,134 + 35,615x^{0,579}}{90,375 + x^{0,579}}, S=0,170, R=0,999;$$

3 – суміщена одностадійна технологія:

$$y = -0,007 + 0,037x - 5,728 \cdot 10^{-5} \cdot x^2, S=0,141, R=0,998.$$

Результати, наведені на рис. 10, показують, що найнижчі показники міцності мають забарвлені зразки бавовняного трикотажу після підготовки за класичною двоетапною технологією, а найвищі – після підготовки за одностадійною суміщеною технологією. Зразки бавовняного трикотажу після підготовки за способом лужного відварювання та фарбування активними барвниками за міцністю займають проміжне положення. Слід зазначити, що після фарбування падіння розривального навантаження для зразків бавовняного трикотажу склало 3-7% незалежно від технології підготовки. Найвищу міцність мають зразки трикотажу, оброблені за одностадійною суміщеною технологією, оскільки зазначений режим забезпечує незначне пошкодження бавовняних волокон після підготовки порівняно з двоетапною технологією.

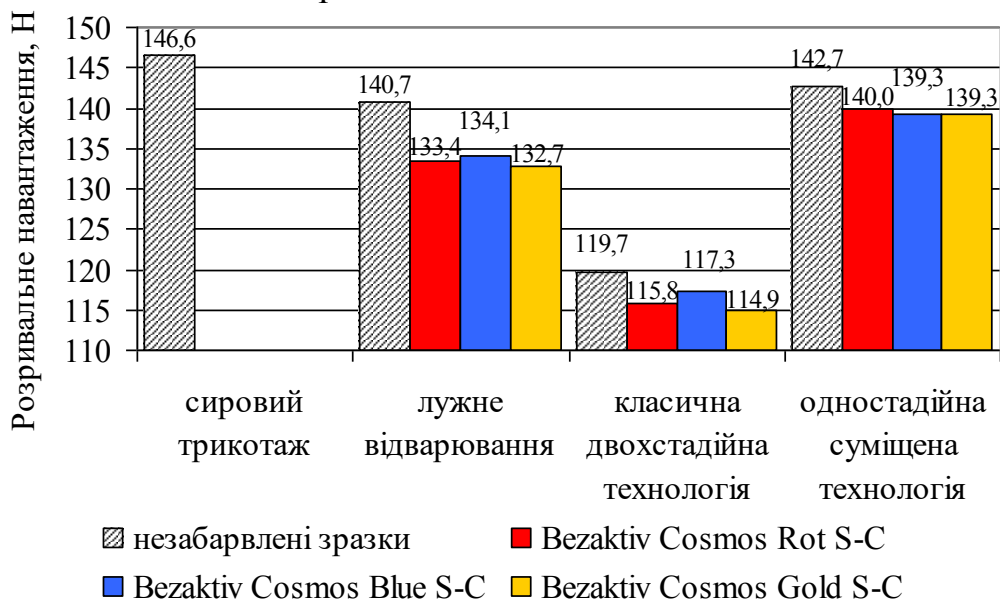


Рис. 10. Вплив технології підготовки на кінетику фотодеструкції забарвлень бавовняного трикотажу.

На основі вивчення впливу технологій підготовки на характеристики зносостійкості зразків забарвленого активними барвниками бавовняного трикотажного полотна встановлено, що з метою забезпечення його високих показників світлостійкості та міцності доцільно здійснювати підготовку бавовняного трикотажу за одностадійною суміщеною технологією, яка характеризується зниженою температурою та скороченою тривалістю процесу.

Представлені у **підрозділі 4.4** результати дослідження впливу технологій підготовки вовняного трикотажу на його фізико-хімічні властивості, процес фарбування кислотними барвниками, поверхневу структуру вовни методом мікроскопії свідчать про те, що під впливом хлорування вовняні волокна незначно відбілюються і майже не звалюються, але характеризуються найвищою втратою міцності і підвищеною сорбційною здатністю, що пояснюється повним руйнуванням кутикули волокна, яка є бар'єром для різноманітних фізико-хімічних впливів. Пероксидне відбілювання забезпечує надання вовняному трикотажу високого ступеня білизни і сорбційних властивостей, але відбувається звалювання та втрата міцності внаслідок часткового руйнування кутикулярного шару вовни і відставання країв лусочок від поверхні.

Встановлено, що у результаті застосування ЕРНОК вовняний трикотаж набуває білизни і високих властивостей сорбції по відношенню до кислотних барвників при підвищенні міцності та зниженні звалювання вовни внаслідок, ущільнення і згладжування поверхні волокна. Крім цього, модифікація вовняного трикотажу дією ЕРНОК, на відміну від хлорування та пероксидного відбілювання, сприяє отриманню забарвлень з високими колористичними характеристиками та показниками стійкості до фізико-хімічних дій.

На основі досліджень впливу технологій підготовки на формостійкість (рис. 11), міцність (рис. 12) та світлостійкість (рис. 13) вовняного трикотажного полотна, забарвленого кислотними барвниками, шляхом встановлення показників зміни лінійних розмірів після мокрих обробок, стійкості до стирання та кінетики фотодеструкції забарвлень доведено, що модифікація вовняного трикотажу під дією ЕРНОК підвищує його зносостійкість. Це пояснюється тим, що внаслідок електророзрядної обробки підвищується міцність вовняних волокон, їх сформована гладка поверхня запобігає звалюванню та здатна відбивати більше падаючого світла у порівнянні з необробленим волокном та волокном після пероксидного відбілювання.

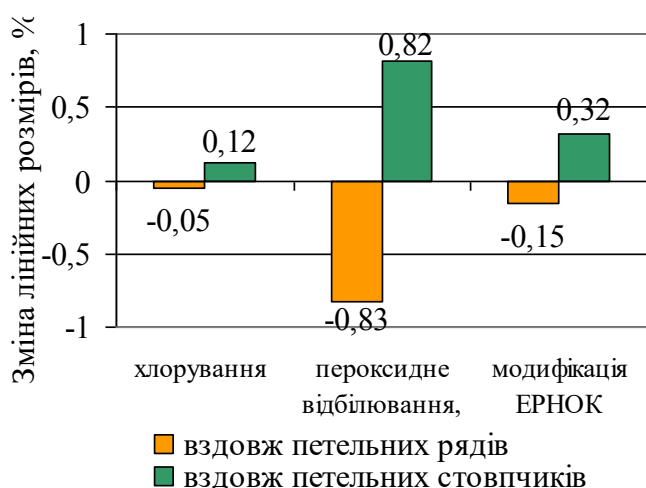


Рис. 11. Вплив технології підготовки на зміну лінійних розмірів вовняного трикотажу.

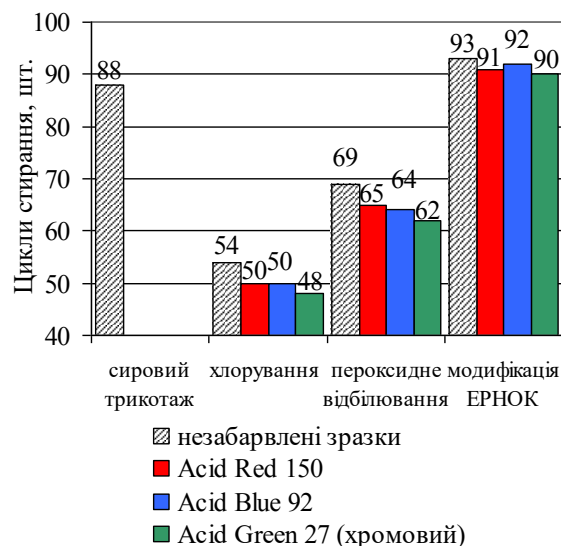


Рис. 12. Вплив технології підготовки на стійкість до стирання вовняного трикотажу.

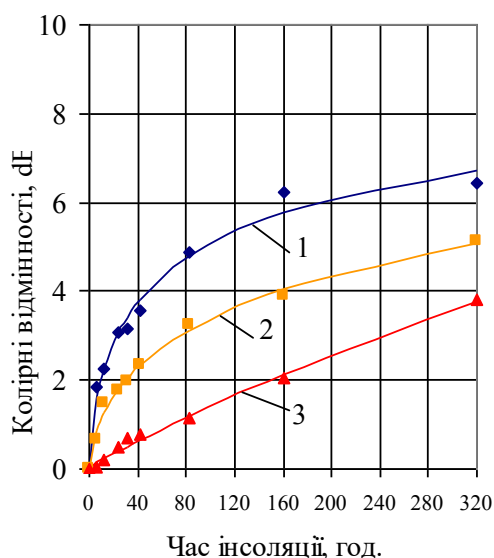


Рис. 13. Вплив технології підготовки на кінетику фотодеструкції вовняного трикотажу, забарвленого барвником Acid Blue 92:

1 – хлорування:

$$y = \frac{0,456 + 9,686x^{0,615}}{15,447 + x^{0,615}}, S=0,281, R=0,995;$$

2 – пероксидне відбілювання:

$$y = \frac{-0,407 + 9,929x^{0,600}}{30,361 + x^{0,600}}, S=0,142, R=0,998;$$

3 – модифікація ЕРНОК:

$$y = 9,812(1,007 - e^{-0,001x}), S=0,112, R=0,997.$$

У підрозділі 4.5 проведені дослідження кінетики фотодеструкції активних та кислотних барвників з різною хімічною будовою хромофорів, які показали, що азобарвники мають найнижчу стійкість до дії світла, в порівнянні з іншими досліджуваними хромоформними системами.

На основі дослідження кінетики фотодеструкції активних та кислотних барвників встановлено, що при формуванні світлостійких забарвлень з погляду хімічної будови для активних барвників вирішальним є кількість активних груп та їх хімічна будова, для кислотних – кількість сульфогруп у молекулі. Досліджувані активні барвники в залежності від хімічної будови активної групи за стійкістю до дії світла можна розмістити у наступний ряд у порядку зменшення світлостійкості: поліфункціональні з трьома активними групами > > біфункціональні з монохлортриазиновою / вінілсульфоною активною групою > монохлортриазинової > дихлортриазинової > вінілсульфонові.

Встановлено, що концентрація активних та кислотних барвників на волокні впливає на процес фотодеструкції забарвлень. Отримані кінетичні залежності фотодеструкції досліджуваних активних та кислотних барвників на трикотажі дозволяють охарактеризувати агрегатний стан барвників на матеріалі в залежності від їх початкової концентрації та прогнозувати світлостійкість забарвлень бавовняного і вовняного трикотажного полотна активними та кислотними барвниками. При високій концентрації барвників на волокні між сусідніми молекулами барвників, які знаходяться в безпосередньому постійному контакті, відбувається передача енергії збудження, що сприяє зменшенню квантової ефективності фотодеструкції барвника. Оскільки світлостійкість барвників при різній концентрації обумовлена просторовим розташуванням молекул або їх агрегатів на волокнистому матеріалі, збільшення концентрації барвників сприяє зменшенню деструкції барвників під дією світла.

Дослідження впливу умов експлуатації на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон представлені у **підрозділі 4.6**.

З метою оцінки зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон в умовах експлуатації основними чинниками зношування обрано дію світла, поту та прання, які належать до фізико-хімічної групи чинників зношування. На рис. 13 наведена схема, що ілюструє умови здійснення досліджуваних циклів експлуатації трикотажних полотен із натуральних волокон.

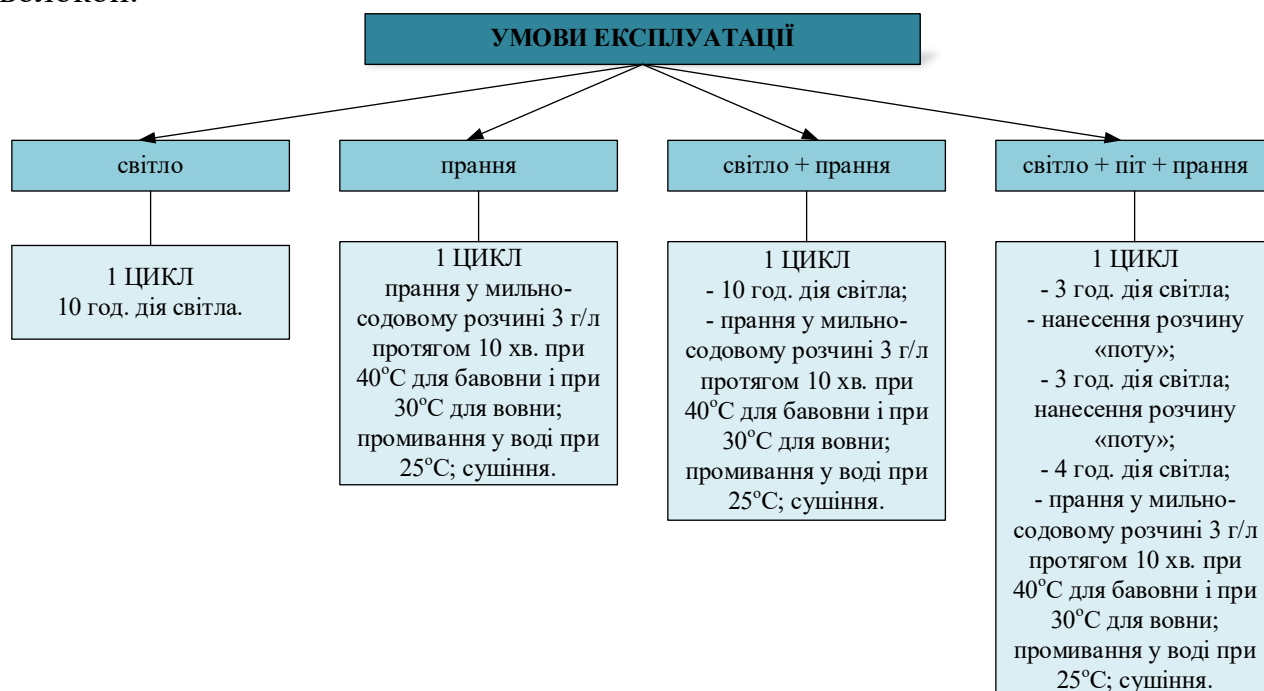


Рис. 13. Досліджувані умови експлуатації трикотажних полотен із натуральних волокон.

У відповідності з цим, для дослідження впливу умов експлуатації на зносостійкість трикотажних матеріалів із натуральних волокон підготовлені та пофарбовані зразки бавовняного і вовняного трикотажного полотна були оброблені за наведеними режимами, які відображають індивідуальний та поєднаний вплив чинників зношування. Під час дослідження впливу умов

експлуатації на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон визначались їх формо-, світлостійкість і міцність шляхом встановлення кінетичних залежностей знайдених вагомих одиничних показників якості трикотажних полотен від кількості циклів.

Дослідження зносостійкості бавовняних трикотажних полотен в умовах експлуатації виробів здійснено з використанням трикотажу переплетення ластик 1+1 з поверхневою густиною 150 г/см², підготовленого за суміщеною технологією відварювання і відбілювання та пофарбованого активним барвником Bezaktiv Cosmos Rot S-C при концентрації 1%. Після кожного циклу для зразків було визначено ступінь тривкості пофарбування до дії світла, зміну лінійних розмірів після мокрих обробок та розривальне навантаження. На рис. 14 наведено показники зміни досліджуваних характеристик якості бавовняного трикотажного полотна після 10 індивідуальних та поєднаних циклів експлуатації відносно початкових значень.

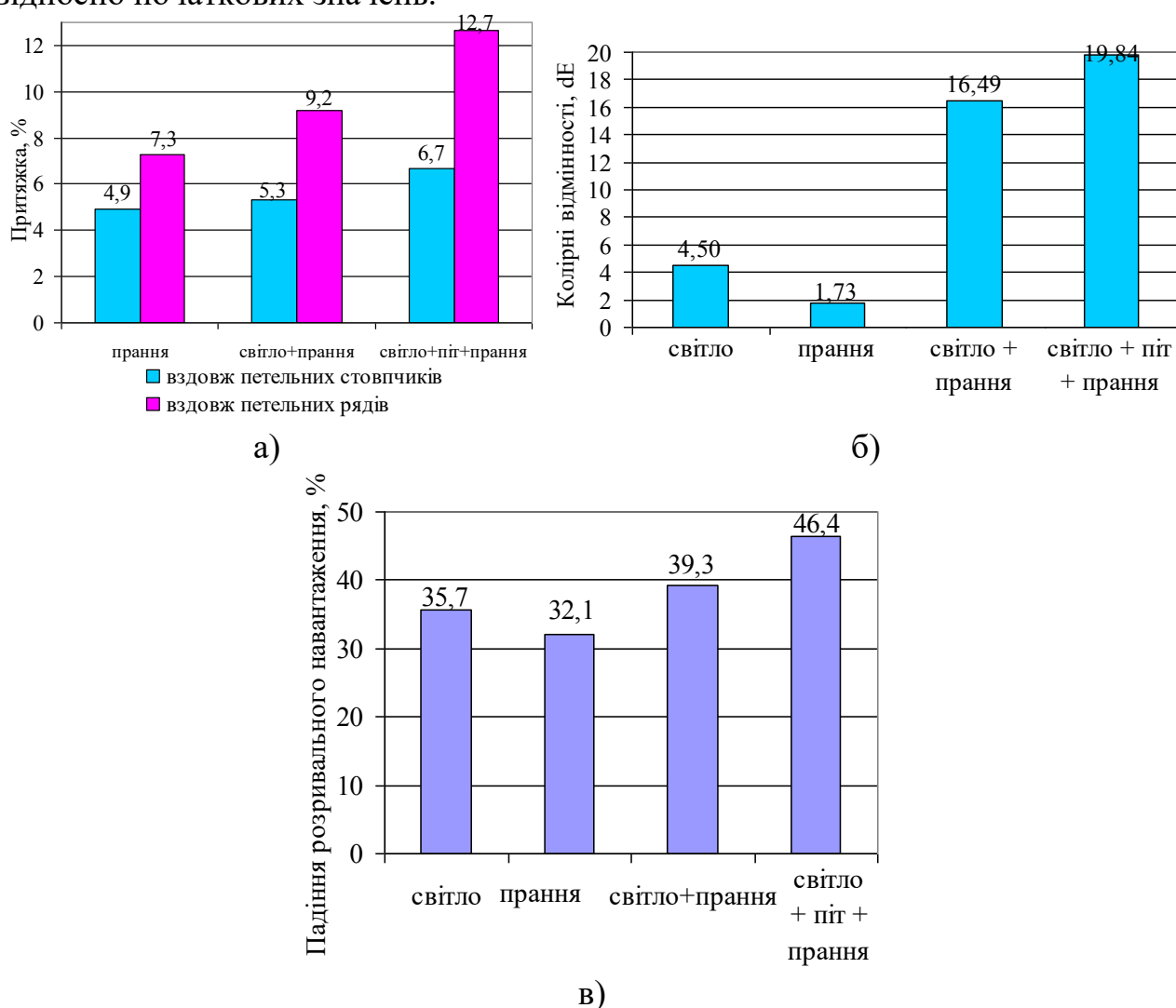


Рис. 14. Відносна зміна показників зносостійкості бавовняного трикотажного полотна після 10 циклів експлуатації: а) колірні відмінності забарвлення; б) лінійні розміри; в) розривальне навантаження.

Для забезпечення високих показників світло-, формостійкості та міцності бавовняний трикотаж обов'язково потребує захисту як забарвлення, так і волокнуотворюючого полімеру, в першу чергу, від дії світла.

Дослідження зносостійкості вовняних трикотажних полотен в умовах експлуатації виробів проводилось на трикотажі переплетення ластик 1+1 з поверхневою густиною 380 г/см², який пофарбовано барвником кислотний червоний 2Ж при концентрації 4,5%. За результатами досліджень, отриманих у підрозд. 4.1, встановлено, що модифікація вовни за допомогою ЕРНОК покращує її фізико-механічні властивості та сприяє отриманню світлостійких забарвлень. У зв'язку з цим вивчення впливу умов експлуатації на показники якості вовняного трикотажного полотна проводили на зразках вовняного трикотажу, які були підготовлені способом пероксидного відбілювання та шляхом модифікації дією ЕРНОК. На рис. 15 наведено показники зміни досліджуваних характеристик якості вовняного трикотажного полотна після 10 циклів експлуатації відносно початкових значень.

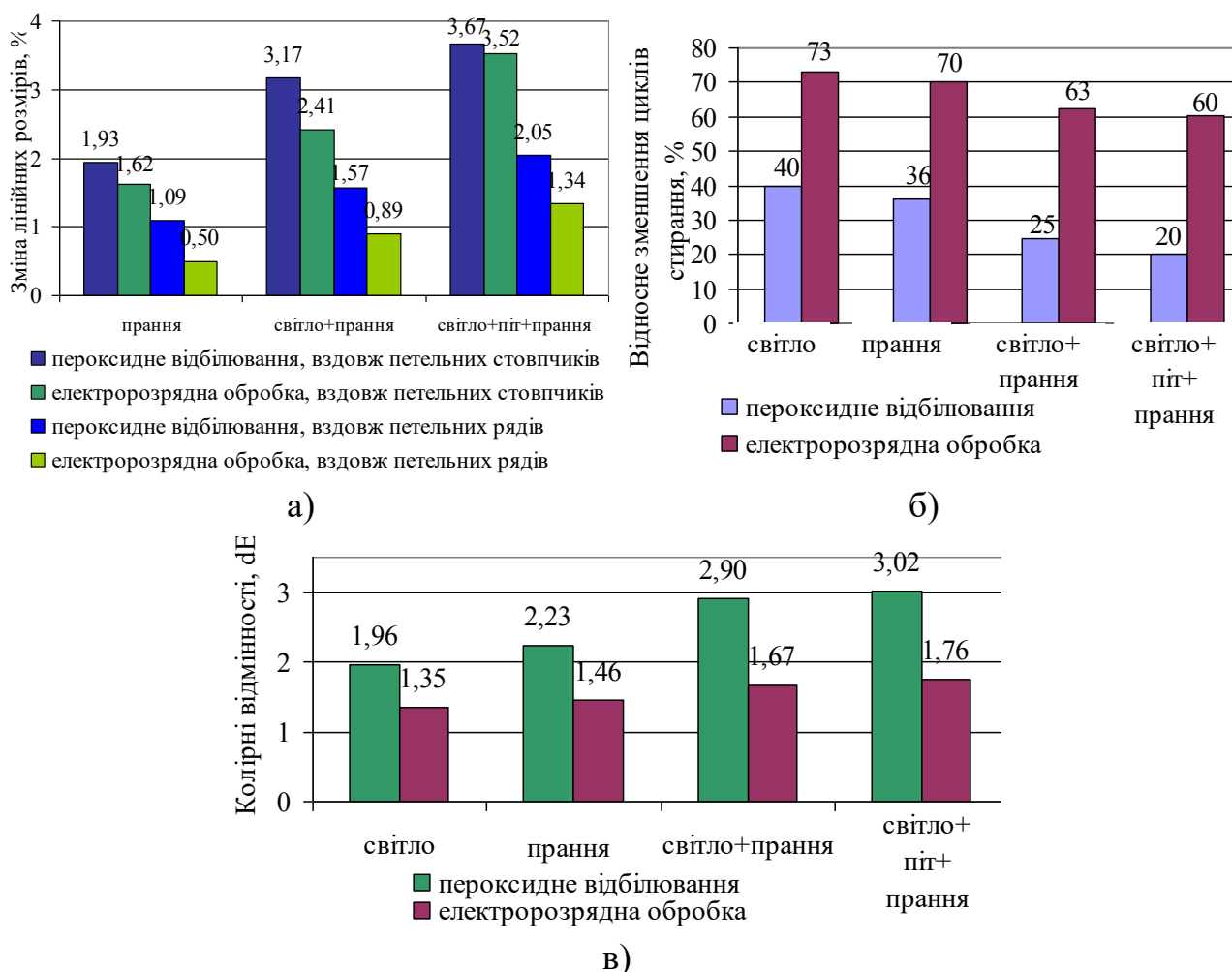


Рис. 15. Відносна зміна показників зносостійкості вовняного трикотажного полотна після 10 циклів експлуатації: а) лінійні розміри; б) кількість циклів стирання; в) колірні відмінності забарвлення.

Встановлено, що високі показники формостійкості, міцності та світлостійкості вовняного трикотажного полотна досягаються після його

попередньої модифікації із застосуванням ЕРНОК внаслідок комплексної зміни поверхневої та надмолекулярної структури вовни, в результаті трикотаж не потребує додаткових обробок.

Під час дослідження умов експлуатації на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон встановлено, що комплексна дія світла і прання та світла, поту і прання викликають більш значні зміни показників світло-, формостійкості та міцності бавовняного і вовняного трикотажу, ніж їх індивідуальний вплив. При цьому доведено, що дія світла посилює руйнуючий вплив прання, який зростає в кислому середовищі поту. Таким чином, можна зробити висновок, що дія світла є визначальною при синергічному впливі умов експлуатації на процес зношування трикотажу із натуральних волокон.

У **розділі 5** представлено результати розробки технології підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен.

У **підрозділі 5.1** на основі теоретичного аналізу механізму дії світлостабілізаторів забарвлених волокнистих матеріалів та комплексу вимог до їх застосування при опорядженні трикотажних полотен встановлено, що для забезпечення ефективного захисту забарвленого трикотажу необхідним є одночасне застосування світлостабілізаторів, що діють на обох стадіях фотодеструкції забарвлених полімерів, тобто використання речовин, що попереджують утворення збуджених молекул барвників на першій стадії та запобігають їх реакціям з активними частинками оточуючого середовища і субстрату на другій стадії процесу фотодеструкції. З метою забезпечення світлозахисту забарвленого бавовняного трикотажу з урахуванням розробленої класифікації світлостабілізаторів такими речовинами є УФ-абсорбери та антиоксиданти (рис. 2). У якості УФ-абсорберів було обрано 2,5-дигідроксиацетофенон (ДГАФ), 2,4-дигідроксибензофенон (ДГБФ) та фенілсаліцилат (ФС), у якості антиоксидантів – двохатомні феноли: гідрохінон, пірокатехін та резорцин.

Виконане у **підрозділі 5.2** вивчення впливу застосування індивідуальних світлостабілізаторів у технології фарбування бавовняного трикотажу активними барвниками на кінетику фотодеструкції отриманих забарвлень показує, що самостійне використання досліджуваних УФ-абсорберів та антиоксидантів забезпечує невисокий ступінь світлозахисту трикотажного матеріалу, що пояснюється виходячи з двохстадійного механізму фотодеструкції забарвлених волокнистих матеріалів. Таким чином, експериментально доведено необхідність одночасного використання УФ-абсорберів та антиоксидантів з метою ефективної світлостабілізації забарвленого бавовняного трикотажу.

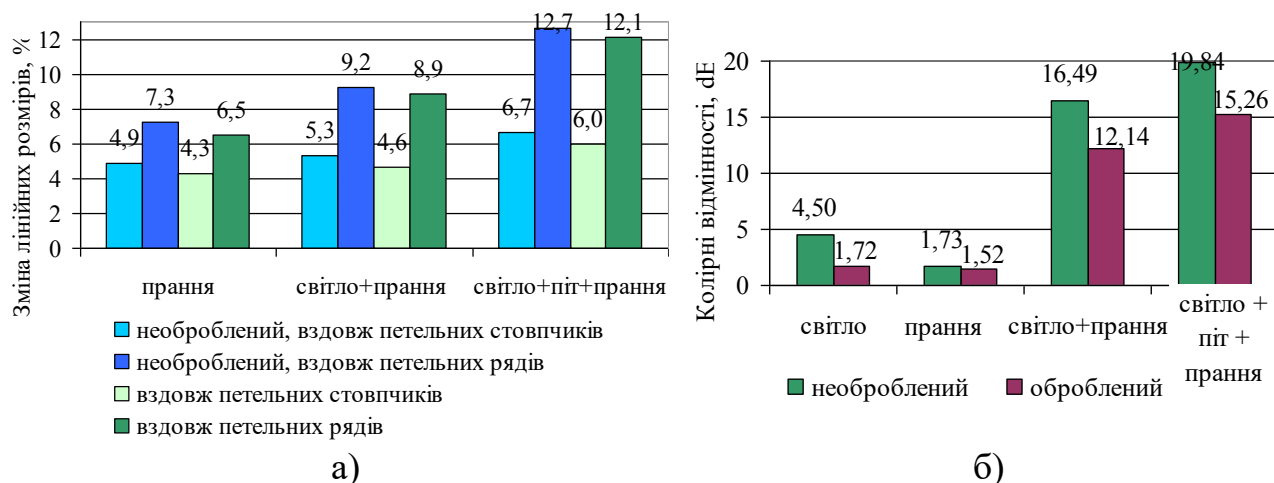
На основі комплексного аналізу результатів впливу індивідуальних світлостабілізаторів на зміну кольору відбіленого і пофарбованого активними барвниками бавовняного трикотажу та кінетики фотодеструкції отриманих забарвлень встановлено, що серед досліджуваних світлостабілізаторів найефективнішими є ДГАФ і ДГБФ серед УФ-абсорберів та гідрохінон серед антиоксидантів.

Склад і концентрація компонентів композиції світлостабілізаторів, які найменше впливають на колір забарвлення та забезпечують його найкраще

збереження від фотодеструкції, визначені у ході виконання дисперсійного і факторного аналізу експерименту, проведеного за схемою латинського куба. Встановлено, що ефективна композиція світлостабілізаторів складається із УФ-абсорберу ДГБФ та антиоксиданту гідрохінону у кількості 2 та 1% від маси матеріалу відповідно. Технологія застосування розробленої композиції передбачає обробку бавовняного трикотажу після фарбування активними барвниками і промивання на тому ж обладнанні з наступними сушінням і термофіксацією на сушильно-ширильній машині.

Дослідження зносостійкості оброблених світлостабілізаторами бавовняних трикотажних полотен в умовах експлуатації виробів виконувалось із застосуванням трикотажу, який займає проміжне положення за формостійкістю та міцністю, а за світлостійкістю має найнижчі показники, а саме переплетення ластик 1+1 з поверхневою густиною 150 г/см², підготовленого за суміщеною технологією відварювання і відбілювання та пофарбованого активним барвником Bezaktiv Cosmos Rot S-C при концентрації 0,3% (від маси матеріалу). Зазначений трикотаж після фарбування був оброблений композицією світлостабілізаторів, що містить ДГБФ 2% та гідрохінон 1% (від маси матеріалу) при T=25°C протягом 5 хв. з віджимом до 100%, висушений при T=80°C протягом 5 хв. та термофіксований при T=150°C протягом 1хв.

На рис. 16 наведено показники зміни ступеня тривкості пофарбування до дії світла, зміни лінійних розмірів після мокрих обробок та розривального навантаження обробленого композицією світлостабілізаторів бавовняного трикотажного полотна після 10 індивідуальних та поєднаних циклів експлуатації відносно початкових значень.



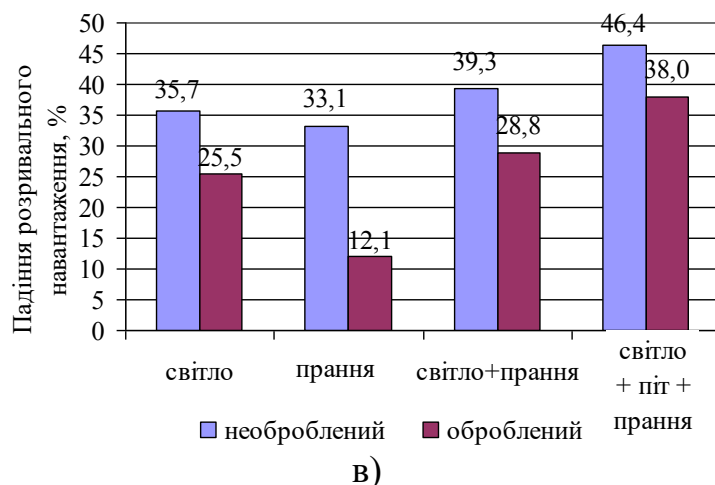


Рис. 16. Відносна зміна показників зносостійкості забарвленого активним барвником бавовняного трикотажного полотна після обробки композицією світлостабілізаторів та після 10 циклів експлуатації: а) лінійні розміри; б) колірні відмінності забарвлення; в) розривальне навантаження.

Дослідження зносостійкості оброблених світлостабілізаторами бавовняних трикотажних полотен в умовах експлуатації виробів дозволяють зробити висновок, що розроблена композиція світлостабілізаторів ефективно захищає забарвлення і трикотажний матеріал від дії світла. Однак обробка світлостабілізаторами є нестійкою до прання та не забезпечує формостійкість бавовняного трикотажного полотна. Крім того, запропонована технологія обробки світлостабілізаторами бавовняного трикотажу після фарбування вимагає додаткових стадій просочення, сушіння та термофіксації. Забезпечити стійкість обробки розробленою композицією світлостабілізаторів можливо шляхом її застосування разом з полімерами у заключній обробці бавовняного трикотажу.

У **підрозділі 5.3** наведено результати розробки технології підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен за допомогою полімерів.

З метою вибору плівкоутворюючого полімеру були досліджені полімерні плівки із індивідуальних стирол-акрилових полімерів – Tubifast AS 4010 і Лакрітекс 640 – та поліуретанів Аквапол 12 і Аквапол 14. Визначення структурних характеристик полімерів показало, що застосування полімерних плівок на основі Лакрітекс 640, Аквапол 12 і Аквапол 14 із вмістом нерозчинної фракції 10,6-21,8% вимагає додаткового введення зшиваючого агенту що є економічно не вигідним. Плівка на основі Tubifast AS 4010 без додаткового введення зшиваючого агенту характеризується високим вмістом нерозчинної фракції 96,5%, що обумовлено високим ступенем міжмолекулярного зшивання. Крім того, встановлено, що використання стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 викликає найменше збільшення коефіцієнту жорсткості бавовняного трикотажного полотна з 3,27 до 3,44, найменше зниження його гігієнічних показників – гігроскопічності з 19,6 до 19,2% та повітропроникності з 388,9 до 339,0 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. Також індивідуальна полімерна плівка Tubifast AS 4010 характеризується прозорістю і еластичністю та високим ступенем міжмолекулярного зшивання, що обумовлює її стійкість до гідролізу

та мильно-содової обробки. Таким чином, встановлені властивості стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 дозволяють висунути припущення, що використання цієї полімерної дисперсії у композиції зі світлостабілізаторами у процесі заключної обробки бавовняного трикотажного полотна дозволить зберегти гігієнічність, м'якість і еластичність трикотажного матеріалу та забезпечить стійкий в умовах експлуатації ефект світло-, формостійкості і міцності.

На основі дослідження структурних властивостей полімерних плівок на основі Tubifast AS 4010 (табл. 3) із введенням світлостабілізаторів встановлено, що додавання ДГБФ та гідрохінону до досліджуваного стирол-акрилового полімеру покращує його структурні властивості, що сприятиме підвищенню стійкості сформованої полімерної плівки до гідролізу та мильно-содової обробки.

Таблиця 3 – Вплив світлостабілізаторів на характеристику просторових сіток полімерних плівок на основі Tubifast AS 4010

Полімер-матриця	Вміст золь-фракції S, %	Вміст гель-фракції, G, %	Ступінь набрякання, α	Частка сухого полімеру в набряклому гелі, V_r	Ступінь зшивання полімеру, j	Частка активних ланцюгів, V_c
Tubifast AS 4010	8,00	92,00	0,181	5,38	2,76	0,577
Tubifast AS 4010 + ДГБФ	4,55	95,45	0,195	5,30	3,86	0,695
Tubifast AS 4010 + гідрохінон	4,67	95,33	0,176	5,42	3,81	0,690
Tubifast AS 4010 + ДГБФ + гідрохінон	4,60	95,40	0,191	5,35	3,81	0,690

ІЧ-спектроскопічними дослідженнями встановлено, що гідроксильні групи досліджуваних світлостабілізаторів ДГБФ та гідрохінону хімічно взаємодіють із карбоксильними групами стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010, що пояснює стійкість світлозахисної обробки бавовняного трикотажу до гідролізу і мильно-содової обробки та дозволяє прогнозувати її стійкість в умовах експлуатації виробів при комбінованому впливі світла, прання і поту.

Аналіз оптичних характеристик композиційної полімерної плівки на основі стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 та світлостабілізаторів ДГБФ і гідрохінону свідчить, що досліджувана полімерна плівка не пропускає УФ-промені та здатна захищати забарвлений трикотаж від фотодеструкції.

Комплексний аналіз результатів дослідження фізико-механічних, структурних, хімічних та спектральних властивостей композиційної полімерної плівки на основі стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 з додаванням світлостабілізаторів ДГБФ та гідрохінону дозволяє стверджувати, що

досліджувана полімерна світлозахисна композиція здатна забезпечити формування на поверхні трикотажного матеріалу стійкого до гідролізу і мильно-содової обробки прозорого покриття з високими світлозахисними властивостями.

На основі дослідження впливу концентрації стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 у просочувальній ванні на відносне зростання коефіцієнтів жорсткості зразків трикотажного полотна у порівнянні з необробленим зразком (рис. 17) встановлено, що концентрація полімеру 50 г/л сприяє мінімальному збільшенню жорсткості досліджуваного показника.

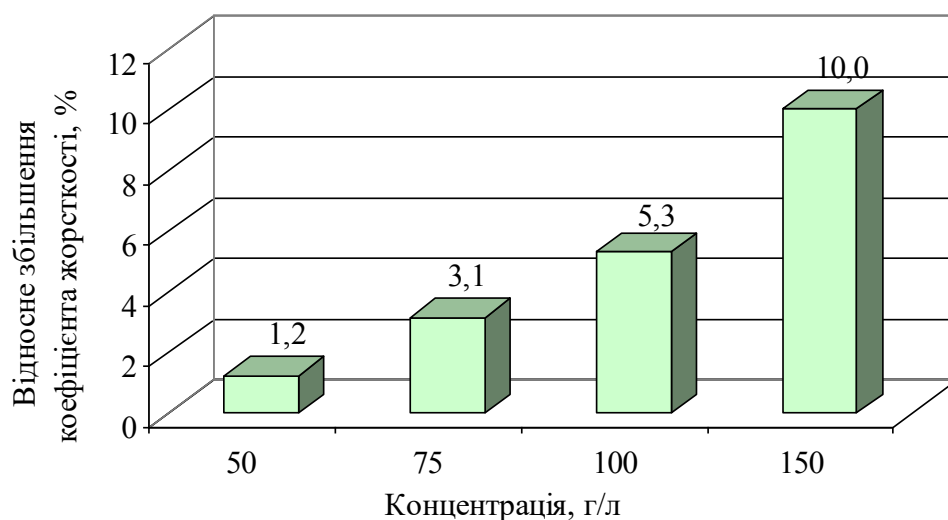


Рис. 17. Вплив концентрації стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 на відносне зростання жорсткості бавовняного трикотажу.

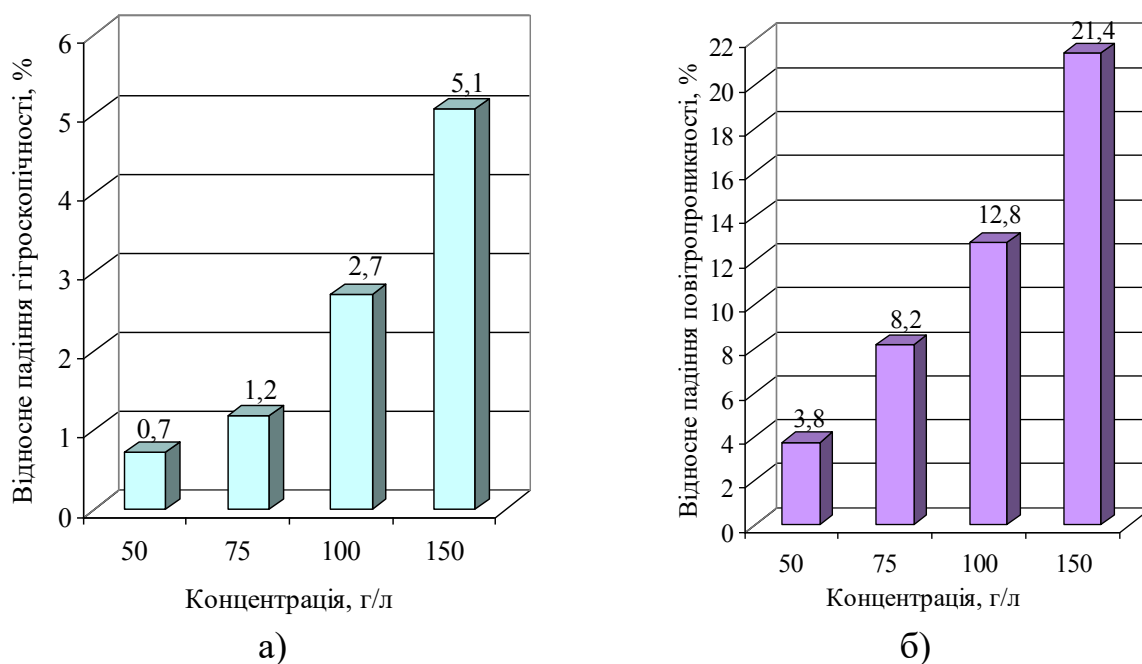


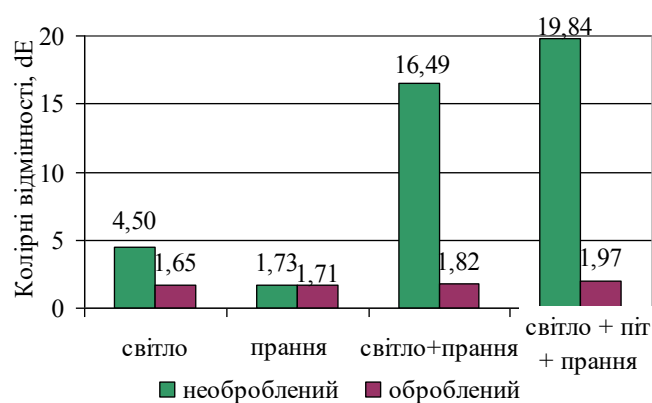
Рис. 18. Вплив концентрації стирол-акрилового полімеру Tubifast AS 4010 на відносне зменшення показників гігієнічності бавовняного трикотажного полотна: а) гігроскопічність; б) повітропроникність.

При концентрації полімеру у обробній ванні 50 г/л гігієнічні показники обробленого трикотажу (рис. 18) також знижуються незначно у порівнянні з необробленим зразком: гігроскопічність – на 0,7%, повітропроникність – на 3,8%, а значення вказаних показників якості відповідають вимогам ДСТУ до трикотажних полотен.

У результаті проведених досліджень розроблена технологія підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен із застосуванням полімерної композиції світлостабілізаторів, яка повністю вписується у класичну схему опорядження бавовняного трикотажу і полягає у обробці трикотажу у ході заключної обробки на сушильно-ширильних машинах. Розроблена технологія передбачає просочення трикотажу розчином, що містить стирол-акриловий полімер Tubifast AS 4010 у концентрації 50 г/л та світлостабілізатори ДГБФ та гідрохінон при концентрації 1 та 0,5 г/л відповідно, сушіння та термофіксацію.

З метою дослідження впливу обробки полімерною композицією світлостабілізаторів на зносостійкість бавовняного трикотажу був обраний трикотаж переплетення ластик 1+1 з поверхневою густиною 150 г/см², підготовлений за суміщеною технологією відварювання і відбілювання та пофарбований активним барвником Bezaktiv Cosmos Rot S-C при концентрації 0,3% від маси матеріалу. Пофарбований текстильний матеріал був оброблений розчином наступного складу (г/л): Tubifast AS 4010 – 50, ДГБФ – 1, гідрохінон – 0,5. Після обробки віджати до вологості 100% трикотаж був висушений при T=80°C протягом 5 хв. та термофіксований при T=150°C протягом 1хв.

На рис. 19 наведено зміни показників ступеня тривкості пофарбування до дії світла, лінійних розмірів після мокрих обробок та розривального навантаження обробленого полімерною композицією світлостабілізаторів бавовняного трикотажного полотна після 10 індивідуальних та поєднаних циклів експлуатації відносно початкових значень.



а)



б)

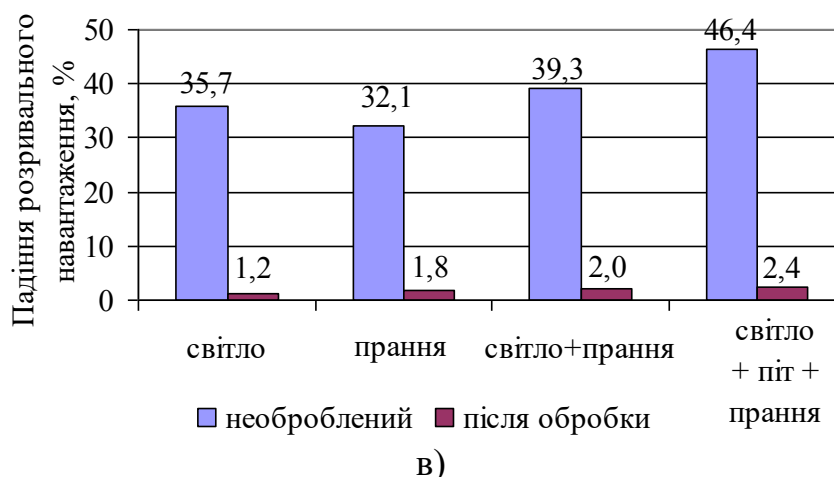


Рис. 19. Відносна зміна показників зносостійкості забарвленого активним барвником бавовняного трикотажного полотна після обробки полімерною композицією світлостабілізаторів та 10 циклів експлуатації: а) лінійні розміри; б) колірні відмінності забарвлення; в) розривальне навантаження.

Дані, отримані при дослідженні зносостійкості оброблених полімерною композицією світлостабілізаторів бавовняних трикотажних полотен в умовах експлуатації виробів, свідчать про те, що у результаті обробки трикотажу розробленою полімерною композицією світлостабілізаторів матеріалу надаються високі властивості зносостійкості, які зберігаються в умовах експлуатації виробів. При цьому у розробленій композиції полімер забезпечує формостійкість та міцність трикотажного полотна, а світлостабілізатори – світлостійкість та міцність.

У розділі 6 здійснено узагальнення результатів досліджень з розробки технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон та техніко-економічне обґрунтування їх застосування.

Технологія підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен, призначених для виготовлення верхнього одягу літнього асортименту, полягає у застосуванні суміщеної технології підготовки та полімерної композиції світлостабілізаторів у технології заключної обробки забарвленого трикотажу. Технологія підвищення зносостійкості вовняних трикотажних полотен з метою підвищення їх зносостійкості передбачає модифікацію трикотажного матеріалу із застосуванням ЕРНОК на стадії підготовки.

Проведено оцінку показників якості трикотажних полотен із натуральних волокон згідно з ДСТУ 3823-98 «Полотна трикотажні. Норми та метод оцінки якості» та встановлено, що трикотаж, підготовлений за розробленими технологіями, має високі показники формостійкості, міцності, гігієнічності та стійкості забарвлень до фізико-хімічних дій. Показники якості трикотажних полотен, які були визначені після 10 циклів комплексної дії світла, поту і прання, свідчать про те, що матеріал після опорядження за розробленими технологіями характеризується високою зносостійкістю, що полягає у збереженні його форми, міцності та кольору.

Очікуваний економічний ефект розроблених технологій забезпечується:

- для технології підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен при їх підготовці за рахунок зменшення витрат хімічних матеріалів, скорочення тривалості процесу у 1,7 рази та зниженні температури обробки на 15°C внаслідок суміщення процесів промивання та відбілювання і складає 406,25 грн. на 100 кг бавовняного трикотажного полотна;

- для технології підвищення зносостійкості вовняних трикотажних полотен при їх підготовці за рахунок відсутності витрат хімічних матеріалів, скорочення тривалості процесу у 3,9 рази та зниженні температури обробки на 30°C внаслідок застосування ЕРНОК як методу модифікації вовняного трикотажу і складає 1848,55 грн. на 100 кг вовняного трикотажного полотна.

Аналіз результатів розрахунку економічної ефективності розроблених технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон свідчить про зниження собівартості продукції при забезпеченні високих показників якості та зносостійкості бавовняного та вовняного трикотажу, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних трикотажних виробів.

ВИСНОВКИ

1. На підставі теоретичних та експериментальних досліджень отримали розвиток наукові основи методології підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен, яка базується на одночасному застосуванні УФ-абсорберу та антиоксиданту у композиції з полімером.

2. На основі встановлення закономірностей зміни хімічної та морфологічної структури вовняних волокон під дією електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації, які полягають у зростанні міцності та ущільненні і згладжуванні поверхні вовняних волокон, доведено можливість підвищення зносостійкості вовняного трикотажу внаслідок підвищення світлостійкості забарвленого трикотажу, зменшення його звалювання та зростанні міцності.

3. Із сукупності показників якості трикотажних полотен із натуральних волокон, які регламентуються нормативними документами, визначено найбільш вагомі і встановлено, що зносостійкість бавовняного та вовняного трикотажу характеризуються показниками світло-, формостійкості та міцності.

4. Встановлені відмінності в механізмах фотодеструкції целюлози та кератину, які впливають на процес фотодеструкції барвників. Показано, що у результаті впливу радикалів і гідроген пероксиду, які утворюються при фотоокисненні целюлози, прискорюється процес деструкції активних барвників під дією світла; при цьому амінокислотні залишки кератину проявляють відновні властивості та сповільнюють вказаний процес.

5. Показаний вплив структури та геометрії поверхні трикотажних полотен із натуральних волокон та встановлено, що підвищення шорсткості їх поверхні сприяє зниженню світлостійкості, але підвищує формостійкість у ряду гладь < < ластик 1+1 < піке та при зменшенні поверхневої густини трикотажу, що

свідчить про необхідність підвищення світло- та формостійкості трикотажних полотен із нерівномірною шорсткою поверхнею.

6. Встановлено, що застосування суміщеної одностадійної технології підготовки бавовняного трикотажного полотна забезпечує високі показники його світло-, формостійкості та міцності в умовах експлуатації внаслідок збереження цілісної хімічної і поверхневої структури бавовняних волокон та зниження частки кристалітів, що сприяє досягненню високих показників сорбції і ступеня фіксації активних барвників, отриманню забарвлень з високими колористичними показниками і стійкістю до фізико-хімічних дій та збереженню міцності трикотажу.

7. Експериментально доведено, що активні барвники залежно від хімічної будови активної групи можна розмістити у наступному ряду у порядку зменшення світлостійкості: поліфункціональні барвники з трьома активними групами > біфункціональні барвники з монохлортриазиновою / вінілсульфоною активною групою > монофункціональні барвники з монохлортриазиновою групою > монофункціональні барвники з дихлортриазиновою групою > монофункціональні барвники з вінілсульфоною групою.

8. У результаті дослідження індивідуальної та поєднаної дії світла, прання та поту на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон встановлено, що в умовах експлуатації вплив світла є визначальним у процесі зношування бавовняного та вовняного трикотажного одягу. Трикотажні полотна із натуральних волокон потребують захисту, в першу чергу, від дії світла з метою підвищення світло-, формостійкості та міцності.

9. Науково-обґрунтований підхід до створення композиції світлостабілізаторів забарвлених бавовняних трикотажних полотен, які діють на різних стадіях процесу фотодеструкції. Обґрунтовано необхідність одночасного застосування УФ-абсорберів і антиоксидантів, та на основі математичних методів аналізу експерименту встановлені ефективні світлостабілізатори забарвленого бавовняного трикотажу.

10. На основі теоретичних досліджень закономірностей процесів втрати кольору, форми та міцності бавовняного трикотажу для літнього одягу визначено, що заключна обробка з використанням полімерної композиції на основі плівкоутворюючого полімеру і світлостабілізаторів є ефективним та екологічно безпечним шляхом підвищення світло-, формостійкості та міцності бавовняних трикотажних полотен. Встановлено, що підвищення міцності поперечного зшивання стирол-акрилового полімеру при додаванні світлостабілізаторів відбувається внаслідок хімічної взаємодії між карбоксильними групами стирол-акрилового полімеру та гідроксильними групами 2,4-дигідроксибензофенону і гідрохінону, що сприяє формуванню на поверхні трикотажного матеріалу покриття, стійкого в умовах експлуатації виробів.

11. На основі комплексних досліджень фізико-хімічних властивостей трикотажу і барвників та умов експлуатації виробів розроблені технології підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон, які

забезпечують збереження їх кольору, форми та міцності. Технологія опорядження бавовняних трикотажних полотен за рахунок суміщення технологій підготовки та застосування у заключній обробці полімерної композиції світлостабілізаторів сприяє підвищенню світло-, формостійкості та міцності бавовняного трикотажу. Запропонована технологія опорядження вовняних трикотажних полотен, яка за рахунок модифікації вовняного волокна із застосуванням електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації на стадії підготовки забезпечує підвищення зносостійкості вовняного трикотажу.

12. Ефективність використання розроблених технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон підтверджена при апробації у виробничих умовах ТОВ «Т-Стиль» та ТОВ «Вултекс-С» і забезпечується за рахунок скорочення витрат на хімічні матеріали і енергоресурси. Очікуваний економічний ефект від впровадження розроблених технологій складатиме: для технології підвищення зносостійкості бавовняних трикотажних полотен 406,25 грн. на 100 кг трикотажу; для технології підвищення зносостійкості вовняних трикотажних полотен 1848,55 грн. на 100 кг трикотажу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Saribyeikova Yu.G. Preparing of wool fibers for the production of high-quality fabrics and knitwear: [monograph] / Yu.G. Saribyeikova, T.S. Asauliuk, O.Ya. Semeshko. – Białystok: Białostockie Wydawnictwo Naukowe, 2018. – 67 p. *Автору належать формулювання висновків та узагальнення отриманих результатів.*

2. Скалозубова Н.С. Інновації у технології підготовки бавовняного трикотажного полотна: [монографія] / Н.С. Скалозубова, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова; рекомендовано до друку Вченою радою ХНТУ (протокол № 3 від 05.11.2019 р.). – Херсон: Видавництво «Типографія СТАР», 2019. – 142 с. *Автору належить розділ «Дослідження впливу технологій підготовки бавовняного трикотажного полотна на показники якості текстильного матеріалу».*

3. Асаулюк Т.С. Полімерні покриття для спеціальних видів обробки бавовняних текстильних матеріалів: [монографія] / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова, І.М. Куліш; рекомендовано до друку Вченою радою ХНТУ (протокол № 3 від 05.11.2019 р.). – Херсон: Видавництво «Типографія СТАР», 2020. – 110 с. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї монографії, Семешко О.Я. – розробка композиційних складів та технології підвищення світлостійкості бавовняних текстильних матеріалів, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків та узагальнення отриманих результатів, Куліш І.М. – розробка композиційних складів та технології вогнестійкої обробки бавовняних тканин.*

Розділи у колективних монографіях:

4. Asauliuk T. Electrical discharge treatment as an energy-efficient way of coarse wool modification / T. Asauliuk, O. Semeshko, Y. Saribyeikova, S. Myasnykov // Actual problems of modern science: [monograph]. Edited by J. Musial, O. Polishchuk, R. Sorokaty. – Bydgoszcz: UTP University of science and Technology, 2017. – 921 p. (P. 386-394). *Асаулюк Т.С. належать проведення експериментальних досліджень і розрахунків, Семешко О.Я. – основні ідеї статті та*

формулювання висновків, Сарібековій Ю.Г та Мясникову С.А. – аналіз та узагальнення отриманих результатів.

5. Asauljuk T. Creation of environmentally friendly multifunctional polymer coatings on textile materials / T. Asauljuk, O. Semeshko, Yu. Saribyeikova, S. Myasnykov // Actual problems of modern science: [monograph]. Edited by J. Musial, O. Polishchuk, R. Sorokaty. – Bydgoszcz: UTP University of science and Technology, 2017. – 921 p. (P. 325-333). *Асаулук Т.С. належать проведення експериментальних досліджень, Семешко О.Я. – основні ідеї статті та формулювання висновків, Сарібековій Ю.Г та Мясникову С.А. – аналіз та узагальнення отриманих результатів.*

6. Semeshko O. Study of the effect of processing quality, surface and supramolecular structure of cotton knitted fabric with various preparation methods on the lightfastness of colours / O. Semeshko, T. Asauljuk, Yu. Saribyeikova // Innovation technologies and sustainability in textiles and apparel: [monograph]. Edited by O. Zakharkevich, N. Radek, O. Paraska. – Kielce: Kielce University of Technology, 2019. – 142 p. (P. 32-51). *Автору належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення отриманих результатів та формулювання висновків.*

7. Asauljuk T. Study of the effect of acrylic and urethane polymer coatings on the functional properties of cotton fabric / T. Asauljuk, O. Semeshko, Yu. Saribyeikova, N. Skalozubova, S. Myasnykov // Innovation technologies and sustainability in textiles and apparel: [monograph]. Edited by O. Zakharkevich, N. Radek, O. Paraska. – Kielce: Kielce University of Technology, 2019. – 142 p. (P. 22-31). *Асаулук Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – постановка завдань та аналіз отриманих результатів, Сарібековій Ю.Г – формулювання висновків, Скалозубові Н.С. та Мясникову С.А. – проведення експериментальних досліджень і розрахунків.*

8. Semeshko O. Study of the influence of wool fabrics preparation technology on the photofading process of colours of acid dyes / O. Semeshko, T. Asauljuk, Yu. Saribyeikova // Actual problems of modern science: [monograph]. Edited by M. Skyba, T. Topolinski, J. Musial, O. Polishchuk. – Bydgoszcz: UTP University of science and Technology, 2019. – 342 p. (P. 251-266). *Автору належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення отриманих результатів та формулювання висновків.*

Статті у виданнях, що індексуються у наукометричних базах Scopus та (або) Web of Science Core Collection:

9. Слепчук И. Исследование влияния сшивающих агентов на характеристики пространственной сетки и свойства уретанового полимера / И. Слепчук, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарибеекова, И.Н. Кулиш, И.В. Горохов // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2016. – Т. 59, №7. – С. 86-91. doi: 10.6060/tcct.20165907.5357. (**Web of Science Core Collection**). *Слепчук И. належить проведення експериментальних досліджень, Семешко О.Я. – основні ідеї статті та проведення розрахунків, Сарібековій Ю.Г. та Куліш І.М. – формулювання висновків та узагальнення отриманих результатів, Горохову І.В. – проведення експериментальних досліджень.*

10. Asauljuk T. Examining a change in the properties of coarse wool fiber under the influence of electrical discharge treatment / T. Asauljuk, O. Semeshko, Yu. Saribyeikova, A. Kunik, S. Myasnykov // Eastern-European Journal of Enterprise

Technologies. – 2017. – Vol. 4, Issue 1 (88). – P. 50-55. doi: 10.15587/1729-4061.2017.108269. (**Scopus**). Асаулюк Т.С. належить проведення експериментальних досліджень, Семешко О.Я. – основні ідеї статті та узагальнення результатів, Сарібековій Ю.Г. та Кунік О.М. – формулювання висновків, Мясникову С.А. – проведення експериментальних досліджень.

11. Слепчук И. Исследование влияния сшивающих агентов на характеристики пространственной сетки и свойства стирол-акриловых полимерных пленок / И. Слепчук, О.Я. Семешко, Т.С. Асаулюк, Ю.Г. Сарібекова // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2018. – Т. 61, Вып. 7. – С. 68-76. doi: 10.6060/ivkkt.20186107.5670. (**Web of Science Core Collection, Scopus**). Слепчук И. належить проведення експериментальних досліджень, Семешко О.Я. – основні ідеї статті та проведення розрахунків, Асаулюк Т.С. та Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків та узагальнення отриманих результатів.

12. Semeshko O. Study of influence of the preparation method on the light fastness of cotton knitted fabric / O. Semeshko, T. Asaulyuk, N. Skalozubova, Yu. Saribyeikova // Fibres and Textiles. – 2019. – Vol. 26, Issue 2. – P. 48-53. doi: 10.31891/2307-5732-2019-269-1-118-121. (**Scopus**). Семешко О.Я. належать основні ідеї статті та узагальнення результатів, Асаулюк Т.С. – проведення теоретичних досліджень, Скалозубовій Н.С. – проведення експериментальних досліджень, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків.

13. Semeshko O. Studying the influence of UV adsorbers on optical characteristics of light-protective polymer films for textile materials / O. Semeshko, M. Pasichnyk, O. Kucher, L. Hyrlia, V. Vasylenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Technology organic and inorganic substances. – 2019. – Vol. 3, Issue 6 (99). – P. 14-21. doi: 10.15587/1729-4061.2019.167956. (**Scopus**). Семешко О. належать основні ідеї статті, узагальнення результатів та формулювання висновків, Пасічник М. та Кучер О. – проведення теоретичних досліджень, Гирлі Л. та Василенко В. – проведення експериментальних досліджень.

14. Semeshko O. Study of the influence of preparation of knitted fabric on the surface and supramolecular structure of cotton fiber / O. Semeshko, T. Asaulyuk, Yu. Saribyeikova // Fibres and Textiles. – 2019. – Vol. 26, Issue 4. – P. 53-58. (**Scopus**). Автору належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення отриманих результатів та формулювання висновків.

Статті у наукових фахових виданнях України:

15. Асаулюк Т.С. Механизм воздействия электрогидравлического эффекта на шерстяное волокно в процессе его модификации / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2017. – №1(60). – С. 86-91. Автору належать основні ідеї статті, аналіз і узагальнення отриманих результатів та формулювання висновків.

16. Скалозубова Н.С. Оптимизация технологического процесса подготовки трикотажного полотна / Н.С. Скалозубова, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2017. – №1(60). – С. 143-149. Автору належать основні ідеї статті та аналіз отриманих результатів.

17. Семешко О.Я. Вплив електроразрядної обробки на сорбційні властивості грубого вовняного волокна / О.Я. Семешко, Т.С. Асаулюк,

Ю.Г. Сарібекова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2017. – №2(61). – С. 186-191. *Автору належать основні ідеї статті, проведення експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення отриманих результатів та формулювання висновків.*

18. Слепчук І. Дослідження впливу зшиваючих агентів на властивості поліуретанових полімерних плівок / І. Слепчук, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова, І.М. Куліш // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2017. – №2(61). – С. 199-205. *Слепчук І. належить проведення експериментальних досліджень, Семешко О.Я. – основні ідеї статті та проведення розрахунків, Сарібековій Ю.Г. та Куліш І.М. – формулювання висновків та узагальнення отриманих результатів.*

19. Семешко О.Я. Дослідження поверхневого натягу розчинів поверхнево-активних речовин при створенні композицій для промивання бавовняного трикотажу / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2018. – №1(64). – С. 140-146. *Автору належать основні ідеї статті та аналіз отриманих результатів.*

20. Семешко О.Я. Вплив поверхнево-активних речовин на поверхневий натяг розчинів для промивання бавовняного трикотажу / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Т.С. Асаулюк, Ю.Г. Сарібекова, С.А. Мясников // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2018. – №1(118). – С. 32-41. doi:10.30857/1813-6796.2018.1.4. *Семешко О.Я. належать основні ідеї статті та узагальнення результатів, Скалозубовій Н.С. – проведення теоретичних досліджень, Асаулюк Т.С. – проведення експериментальних досліджень, Сарібековій Ю.Г. та Мясникову С.А. – формулювання висновків.*

21. Семешко О.Я. Розробка композицій поверхнево-активних речовин для підготовки бавовняного трикотажу / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2018. – №2(259). – С. 98-102. *Автору належать основні ідеї статті та аналіз отриманих результатів.*

22. Семешко О.Я. Дослідження змочувальної здатності поверхнево-активних речовин у процесі промивання бавовняного трикотажу / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Т.С. Асаулюк, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2018. – №2(120). – С. 38-43. doi:10.30857/1813-6796.2018.2.4. *Семешко О.Я. належать основні ідеї статті, узагальнення результатів та проведення теоретичних досліджень, Скалозубовій Н.С. та Асаулюк Т.С. – проведення експериментальних досліджень, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків.*

23. Асаулюк Т.С. Дослідження властивостей стирол-акрилової полімерної матриці для створення покриття на бавовняному трикотажі / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2018. – №6(128). – С. 39-46. doi: 10.30857/1813-6796.2018.6.4. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення теоретичних досліджень та узагальнення результатів, Скалозубовій Н.С. – проведення експериментальних досліджень, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків.*

24. Семешко О.Я. Дослідження впливу хімічної будови кислотних барвників на світлостійкість забарвлень / О.Я. Семешко // Вісник Київського

національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2019. – №1(130). – С. 56-63. doi:10.30857/1813-6796.2019.1.6.

25. Семешко О.Я. Дослідження впливу підготовки на кінетику сорбції та ступінь фіксації активних барвників на бавовняному трикотажі / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2019. – №1(269). – С. 118-121. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

26. Асаулюк Т.С. Дослідження впливу полімерів акрилової та уретанової природи на механічні властивості бавовняного трикотажу / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2019. – №2. – С. 33-39. doi: 10.30857/1813-6796.2019.2.3. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення теоретичних досліджень та узагальнення результатів, Скалозубовій Н.С. – проведення експериментальних досліджень, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків.*

27. Семешко О.Я. Дослідження впливу концентрації активних барвників на світлостійкість забарвлень бавовняного трикотажного полотна / О.Я. Семешко // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. – 2019. – Том 30(69), ч. 2, №2. – С. 172-175.

28. Семешко О.Я. Дослідження впливу хімічної природи текстильного матеріалу на стійкість забарвлень активними барвниками до світла / О.Я. Семешко // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2019. – №4(71). – С. 84-92. doi: 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.9.

29. Асаулюк Т.С. Дослідження впливу акрилових та поліуретанових покриттів на фізико-механічні властивості текстильного матеріалу / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2019. – №4(71). – С. 67-75. doi: 10.35546/kntu2078-4481.2019.4.7. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення теоретичних досліджень та узагальнення результатів, Скалозубовій Н.С. – проведення експериментальних досліджень, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків.*

Патенти України:

30. Патент №115669. UA, МПК D06M 9/04 (2006/01). Композиція поверхнево-активних речовин для підготовки бавовняного трикотажного полотна / Н.С. Скалозубова, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова. – № u 2016 10932; – Заявл. 31.10.2016; Опубл. 25.14.2017, Бюл. №8. – 4 с. *Автору належить проведення патентних досліджень та формулювання формули винаходу.*

31. Патент №111316. UA, МПК (2016/01) D06M 10/00. Спосіб обробки вовняного волокна / О.Я. Семешко, О.М. Куник, Т.С. Асаулюк, Ю.Г. Сарібекова, С.А. Мясников. – № u 2016 03876; – Заявл. 11.04.2016; Опубл. 10.11.2016, Бюл. №21. – 4 с. *Семешко О.Я. належить формулювання формули винаходу, Куник О.М. та Асаулюк Т.С. – експериментальні дослідження, Сарібековій Ю.Г. та Мясникову С.А. – проведення патентних досліджень.*

32. Патент №139014. UA, МПК (2019.01) D06M 10/00. Композиція поверхнево-активних речовин для підготовки бавовняного трикотажного полотна / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова, Т.С. Асаулюк. –

№ и 2019 06930; – Заявл. 20.06.2019; Опубл. 10.12.2019, Бюл. №23. – 3 с. Семешко О.Я. належить проведення теоретичних досліджень та формулювання формули винаходу, Скалозубовій Н.С. – експериментальні дослідження, Асаулюк Т.С. та Сарібековій Ю.Г. – проведення патентних досліджень.

Тези доповідей, матеріали наукових конференцій:

33. Семешко О.Я. Дослідження процесу фарбування модифікованого вовняного волокна / О.Я. Семешко, Т.В. Руснак, Г.С. Сарібеков: тези доповідей XIII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів [«Наукові розробки молоді на сучасному етапі»], (м. Київ, 24-25 квітня 2014 р.). – Київський національний університет технологій та дизайну. – С. 290-291. Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

34. Асаулюк Т.С. Застосування електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації в процесі підготовки грубої пігментованої вовни / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова: матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих науковців [«Сучасні технології в механіці»], (Хмельницький, 21-23 квітня, 2016). – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2016. – С. 31-33. Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

35. Семешко О.Я. Композиційний склад поверхнево-активних речовин для підготовки бавовняного трикотажного полотна / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Р.С. Серветник: тези доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції [«Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність»], (Херсон, 27-28 жовтня 2016 р.). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2016. – С. 102-103. Автору належать основні ідеї статті та формулювання висновків.

36. Семешко О.Я. Перспективи створення вітчизняних текстильних матеріалів військового призначення / О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова: матеріали науково-практичної конференції [«Застосування сухопутних військ збройних сил України у конфліктах сучасності»], (м. Львів, 17 листопада, 2016 р.). – Львів: Національна академія сухопутних військ імені Петра Сагайдачного, 2016. – С. 16. Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

37. Asaulyuk T.S. Modification of disulfide bonds of keratin during electric discharge treatment of wool / T.S. Asaulyuk, O.Ya. Semeshko: materials of V International scientific and technical conference of young researchers and students [«Current issues in modern technologies»], (Ternopil, 17-18 of November, 2016). – Ternopil: Ternopil Ivan Puluj National Technical University, 2016. – V.1. – P. 31. Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

38. Семешко О.Я. Розробка технологій надання текстильним матеріалам військового призначення спеціальних видів обробки / О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова: матеріали доповідей Міжнародної науково-технічної конференції [«Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ»], (м. Львів, 11-12 травня 2017 р.). – Львів: Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2017. – С. 109.

Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.

39. Асаулюк Т.С. Повышение эффективности крашения грубого пигментированного шерстяного волокна / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарибекова: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості»], (Херсон, 17-19 травня 2017 р.). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2017. – С. 45-46. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

40. Асаулюк Т.С. Формування багатофункціонального полімерного покриття на текстильному матеріалі / Т.С. Асаулюк, О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарибекова: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості»], (Херсон, 17-19 травня 2017 р.). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2017. – С.46-47. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

41. Asaulyuk T.S. Method of surface modification of coarse wool fiber / T.S. Asaulyuk, O.Ya. Semeshko, Yu.G. Saribekova: materials of International Scientific-Technical Conference [«The role of integration of knowledge-science in the organization of production at textile industry enterprises and resolution of topical problems», UzSRINF-80], (Margilan, July 27-28th 2017). – Margilan: Uzbek Scientific-Research Institute of Natural Fibers, 2017. – P. 10-14. *Автору належать основні ідеї статті та оброблення результатів дослідження.*

42. Asaulyuk T.S. Investigation of the effect of electric discharge treatment on the chemical structure of coarse wool fiber / T.S. Asaulyuk, O.Ya. Semeshko, Yu.G. Saribekova: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції [«Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність»], (м. Херсон, 12-17 вересня 2017 р.). – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2017. – С. 25-26. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

43. Asaulyuk T. The study of the effect of electric discharge treatment on the chemical structure of coarse wool fiber / T. Asaulyuk, O. Semeshko, Yu. Saribekova, S. Myasnykov: materials of International Scientific Conference [«Ukrainian-Polish Scientific Dialogues»], (Khmelnyskyi-Medzhybizh, 18-21 October 2017). – Khmelnyskyi: Khmelnyskyi National University, 2017. – P. 103-104. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення теоретичних досліджень та узагальнення результатів, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків, Мясникову С.А. – проведення експериментальних досліджень.*

44. Семешко О.Я. Вивчення впливу поверхнево-активних речовин на поверхневий натяг розчинів у процесі промивання бавовняного трикотажу / О.Я. Семешко, Н.С. Скалозубова, Ю.Г. Сарібекова: тези доповідей XVII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів [«Наукові розробки молоді на сучасному етапі»], (м. Київ, 26-27 квітня 2018 р.). – Київ: Київський національний університет технологій та дизайну, 2018. – С. 557-558. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

45. Семешко О.Я. Особливості підготовки бавовняних трикотажних полотен білизняного призначення / О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібекова: збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції [«Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ»], (м. Львів, 17-18 травня 2018 р.). – Львів: Національна академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2018. – С. 114-115. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

46. Semeshko O.Ya. Study of the wetting ability of surfactants for washing cotton knitted fabric / O.Ya. Semeshko, T.S. Asaulyuk, Yu.G. Saribyeikova: proceedings of International Scientific and Practical Conference of Higher Education Applicants and Young Scientists [«Youth in Science and Production – 2018: Innovative Technologies in Light Industry»], (Kherson, May 17-18 2018). – Kherson: Kherson National Technical University, 2018. – P. 28. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

47. Семешко О.Я. Дослідження впливу підготовки на сорбцію активних барвників бавовняним трикотажом / О.Я. Семешко: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості»], (Херсон, 22-23 травня, 2018 р.). – Херсонський національний технічний університет, 2018. – С. 38-39.

48. Semeshko O. Optimization of preparation technology of a cotton knitted fabric by the method of mathematical planning / O. Semeshko, T. Asaulyuk, Yu. Saribyeikova: proceedings of 2th International Conference [«EastWest Chemistry Conference»], (Lviv, October 10-12, 2018). – Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2018. – P. 186. *Автору належать основні ідеї статті та оброблення результатів дослідження.*

49. Asaulyuk T.S. Study of properties of styrene-acrylic polymer / T.S. Asaulyuk, O.Ya. Semeshko, Yu.G. Saribyeikova, S.G. Bondarenko: proceedings of II International Scientific Conference in textile and fashion [«KyivTex & Fashion»], (Kyiv, November 1-2, 2018). – Kyiv: Kyiv National University of Technologies & Design, 2018. – P. 278-279. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення експериментальних досліджень та узагальнення результатів, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків, Бондаренку С.Г. – проведення теоретичних досліджень.*

50. Semeshko O.Ya. Study of the influence of polymer coating on the hygienic properties of cotton knitted fabric / O.Ya. Semeshko, T.S. Asaulyuk, Yu.G. Saribyeikova: proceedings of International Scientific and Technical Conference [«Engineering and technology: science, education, manufacture»], (Lutsk, November 15-16, 2018). – Lutsk: Lutsk National Technical University, 2018. – P. 231-233. *Автору належать основні ідеї статті та оброблення результатів дослідження.*

51. Семешко О.Я. Исследование влияния химического строения молекул кислотных красителей на светостойкость окрасок / О.Я. Семешко: proceedings of 52nd International Scientific and Technical Conference of Professors and Students (Vitebsk, April 24, 2019). – Vitebsk: Vitebsk State Technological University, 2019. – С. 231.

52. Saribyeikova Yu.G. The effect of polyurethane coatings on the air permeability of cotton fabric / Yu.G. Saribyeikova, T.S. Asaulyuk, O.Ya. Semeshko:

proceedings of 52nd International Scientific and Technical Conference of Professors and Students (Vitebsk, April 24, 2019). – Vitebsk: Vitebsk State Technological University, 2019. – P. 237. *Автору належать основні ідеї статті та оброблення результатів дослідження.*

53. Asauluk T.S. The effect of acrylic copolymers on cotton knitted fabric rigidity / T.S. Asauluk, O.Ya. Semeshko, Yu.G. Saribyeikova: proceedings of International research and practice conference of young scholars, postgraduates and bachelor students [«Challenges and opportunities of modern science»], (Rivne, 10 May 2019). – Rivne: National university of water and environmental engineering, 2019. – P. 96-97. *Автору належать основні ідеї статті та оброблення результатів дослідження.*

54. Семешко О.Я. Перспективи розробки технологій надання світлостійкості текстильним матеріалам військового та цивільного призначення / О.Я. Семешко, Ю.Г. Сарібєкова: збірник тез доповідей міжнародної науково-технічної конференції [«Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ»], (м. Львів, 16-17 травня 2019 р.). – Львів: Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, 2019. – С. 90. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

55. Semeshko O.Ya. Study of the influence of nature and amount of reactive groups of reactive dyes on the lightfastness of colours / O.Ya. Semeshko, T.S. Asauluk, Yu.G. Saribyeikova: materials of Vth International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 60th anniversary of the foundation of KNTU [«Modern technologies of the industrial complex – 2019»], (Kherson, 10-15 September, 2019). – Kherson: Kherson National Technical University, 2019. – P. 111-112. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

56. Asauluk T.S. Effect of polyurethane coatings on the rigidity of cotton fabric / T.S. Asauluk, O.Ya. Semeshko, Yu.G. Saribyeikova, N.S. Skalozubova: materials of International Scientific-Practical Conference of Young Scientists & Students [«Resource-saving technologies of apparel, textile & food industry»], (Khmelnyskyi, 10-11 October 2019). – Khmelnyskyi: Khmelnyskyi National University, 2019. – P. 8-9. *Асаулюк Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення теоретичних досліджень та узагальнення результатів, Сарібєковій Ю.Г. – формулювання висновків, Скалозубовій Н.С. – проведення експериментальних досліджень.*

57. Semeshko O. Study of the influence of technology for the preparation of woolen fabrics on the light fastness of colours with acid dyes / O. Semeshko, T. Asauluk, Yu. Saribyeikova: materials of VIII International Scientific Conference [«Ukrainian-Polish Scientific Dialogues»], (Khmelnyskyi-Kamianets-Podilskyi, 16-19 October 2019). – Khmelnyskyi: Khmelnyskyi National University, 2019. – P. 54-55. *Автору належать основні ідеї статті, аналіз отриманих результатів та формулювання висновків.*

58. Asauluk T.S. The influence of acrylic polymer coatings on the mechanical properties of cotton fabric / T.S. Asauluk, O.Ya. Semeshko, Yu.G. Saribyeikova, N.S. Skalozubova: materials of VIII International Scientific Conference [«Ukrainian-Polish Scientific Dialogues»], (Khmelnyskyi-Kamianets-Podilskyi, 16-19 October 2019). – Khmelnyskyi: Khmelnyskyi National University, 2019. – P. 107. *Асаулюк*

Т.С. належать основні ідеї статті, Семешко О.Я. – проведення теоретичних досліджень та узагальнення результатів, Сарібековій Ю.Г. – формулювання висновків, Скалозубовій Н.С. – проведення експериментальних досліджень.

АНОТАЦІЯ

Семешко О.Я. Розвиток наукових основ технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.19 – технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів. – Херсонський національний технічний університет, Херсон, 2020.

Дисертаційна робота присвячена розвитку наукових основ технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон з метою виробництва конкурентоспроможної продукції та забезпечення споживачів високоякісним довговічним одягом.

На основі теоретичних досліджень встановлено, що зношування трикотажних виробів відбувається не тільки під дією умов експлуатації, а й під час виготовлення та опорядження трикотажних полотен, а зносостійкість трикотажного одягу полягає у збереженні споживних властивостей трикотажних полотен в умовах їх створення та під час експлуатації одягу. У результаті вивчення закономірностей комплексного впливу хімічних і структурних властивостей трикотажних полотен, технологій їх підготовки, хімічної будови барвників та умов експлуатації виробів на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон були науково обґрунтовані шляхи підвищення їх зносостійкості.

Науково обґрунтовано та розроблено технологію опорядження бавовняних трикотажних полотен, призначених для виготовлення верхнього одягу літнього асортименту для усіх статево-вікових груп, яка полягає у застосуванні суміщеної технології підготовки та полімерної композиції світлостабілізаторів у технології заключної обробки забарвленого трикотажу.

Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено ефективність проведення модифікації із застосуванням електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації вовняного трикотажу, призначеного для верхнього одягу весняно-осіннього асортименту, для підвищення його міцності, зниження звалювання та забезпечення високих колористичних показників і стійкості забарвлень кислотними барвниками до фізико-хімічних дій, зокрема до механічного впливу і світла, внаслідок підвищення міцності вовняних волокон після електророзрядної обробки та формування гладкої поверхні волокон, які не здатні до звалювання та відбивають більше падаючого світла.

Ефективність використання запропонованих технологій підтверджена при апробації у виробничих умовах і забезпечується за рахунок скорочення витрат на хімічні матеріали і енергоресурси. Очікуваний економічний ефект від впровадження розроблених технологій складе: для технології опорядження

бавовняних трикотажних полотен 406,25 грн. на 100 кг бавовняного трикотажного полотна; для технології опорядження вовняних трикотажних полотен 1848,55 грн. на 100 кг вовняного трикотажного полотна.

Ключові слова: бавовняні трикотажні полотна, вовняні трикотажні полотна, зносостійкість, світлостійкість, формостійкість, міцність, активні барвники, кислотні барвники, світлостабілізатори, полімери, підготовка, заключна обробка, фарбування, модифікація.

ABSTRACT

Semeshko O.Ya. Development of Scientific Foundations of the Technologies for Increasing the Wear Resistance of Natural Fiber Knitted Fabrics. – Qualifying scientific paper as manuscript.

The dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences in specialty 05.18.19 – technology of textile materials, sewing and knitted products. – Kherson National Technical University, Kherson, 2020.

The dissertation is devoted to the development of scientific foundations of the technologies for increasing the wear resistance of natural fiber knitted fabrics with the goal of producing competitive products and providing consumers with high-quality durable clothing.

On the basis of theoretical studies, it was established that the wear of knitted products occurs not only under the influence of operating conditions, but also in the manufacture and finishing of knitted fabrics, and the wear resistance of knitwear consists in preserving the consumer properties of knitted fabrics in the process of creating material and during the operation of clothes. Ways to increase the wear resistance of natural fiber knitted fabrics were scientifically substantiated as a result of studying the complex influence pattern of the chemical and structural properties of knitted fabrics, the technologies for their preparation, the chemical structure of dyes and the operating conditions of products on the wear resistance of natural fiber knitted fabrics.

The finishing technology of cotton knitted fabrics designed for the manufacture of outerwear for the summer assortment for all age and gender groups was scientifically substantiated and developed, which consists in using the combined preparation technology and the polymer composition of light stabilizers in the finishing technology of coloured knitted fabric.

The effectiveness of the modification with the use of electrical discharge nonlinear bulk cavitation of wool knitted fabric intended for outerwear of the spring-autumn assortment was theoretically substantiated and experimentally confirmed to increase strength of knitted material, reduce felting and ensure high coloristic indexes and high resistance of colours of acid dyes to physicochemical effects, in particular, to mechanical stress and light, due to the increase in the strength of wool fibers after electrical discharge treatment and the formation of a smooth fiber surface that is not capable of felting and reflects more incident light.

The effectiveness of use of the proposed technologies was confirmed during testing in production conditions and is ensured by reducing the cost of chemical

materials and energy resources. The expected economic effect of implementation of the developed technologies will be: 406.25 UAH per 100 kg of cotton knitted fabric for the finishing technology of cotton knitted fabrics; 1848.55 UAH per 100 kg of wool knitted fabric for the finishing technology of wool knitted fabrics.

Keywords: cotton knitted fabrics, wool knitted fabrics, wear resistance, lightfastness, shape stability, strength, reactive dyes, acid dyes, light stabilizers, polymers, preparations, dyeing, finishing, modifications.

Підписано до друку 09.09.2020 р.
Формат 60×90/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. аркушів 1,3.
Тираж 100 прим. Замовлення № 6941.
Надруковано у видавництві ХНТУ.
73008, м. Херсон, Бериславське шосе, 24.