

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ВАРДАНЯН АННА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 677.027.4:615.281:615.282

ДИСЕРТАЦІЯ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ ІЗ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИМИ ТА ФУНГІЦИДНИМИ
ВЛАСТИВОСТЯМИ

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості

Галузь знань 18 Виробництво та технології

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело


_____ А.О. Варданян

Науковий керівник **Редько Яна Володимирівна**, доктор технічних наук,
професор

Київ – 2026

АНОТАЦІЯ

Варданян А.О. Розробка технології опорядження текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями. — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 182 – Технології легкої промисловості. – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2026.

Дисертаційна робота присвячена комплексному вирішенню науково-прикладного завдання, яке полягає у розробленні та науковому обґрунтуванні технології опорядження текстильних матеріалів із антибактеріальними і фунгіцидними властивостями, що забезпечує підвищення їх функціональних характеристик, біоцидної ефективності при збереженні необхідних експлуатаційних фізико-механічних та гігієнічних характеристик.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованої технології опорядження текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями на основі застосування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду, що забезпечує підвищення інтенсивності та стійкості забарвлення, формування тривалого біоцидного ефекту, а також збереження високих споживчих і експлуатаційних характеристик матеріалів. Дане дослідження сприятиме розробленню конкурентоспроможних текстильних матеріалів спеціального, медичного та побутового призначення із покращеними споживчими характеристиками та підвищенню ефективності існуючих технологій опорядження без змін у технологічному обладнанні опоряджувальних виробництв.

Вирішення цієї задачі потребує встановлення закономірностей впливу технологічних параметрів обробки та інтенсифікатора на процес фарбування, колірні характеристики, дисперсність барвника, антибактеріальну та фунгіцидну активність текстильних матеріалів, а також розроблення та апробації ефективної технології в умовах промислового виробництва.

Метою дисертаційної роботи є розробка технології опорядження

текстильних матеріалів, яка забезпечує стійкі антибактеріальні та фунгіцидні властивості. Для вирішення поставленої мети дисертаційної роботи сформовані наступні завдання:

- провести комплексний аналіз сучасного стану науково-технічних розробок у сфері створення функціональних текстильних матеріалів з антибактеріальними та фунгіцидними властивостями та визначити перспективні напрями вдосконалення технологій їх опорядження;

- науково обґрунтувати доцільність використання інтенсифікатора феніл-фенольного ряду для одночасної інтенсифікації процесу фарбування та надання біоцидних властивостей бавовняно-поліестерним текстильним матеріалам;

- розробити технологію опорядження текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду та встановити оптимальні технологічні параметри процесу;

- дослідити вплив концентрації інтенсифікатора та технологічних параметрів процесу на колористичні, фізико-механічні, гігієнічні й експлуатаційні властивості текстильних матеріалів, включаючи стійкість забарвлення до прання та тертя, гігроскопічність, паро- і повітропроникність, та визначити оптимальні умови формування комплексу споживних властивостей матеріалів різного сировинного складу;

- визначити антибактеріальну активність одержаних текстильних матеріалів щодо тест-культур *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*, встановити вплив способу введення інтенсифікатора на ефективність і пролонгованість антибактеріальної дії після багаторазового прання, а також дослідити фунгіцидну активність опоряджених матеріалів щодо *Candida albicans* та *Aspergillus brasiliensis*;

- дослідити вплив концентрації поверхнево-активної речовини на дисперсність барвника у робочому розчині та встановити її оптимальний вміст для забезпечення стабільності технологічного процесу;

- провести апробацію розробленої технології на профільних

текстильних підприємствах та оцінити можливість її інтеграції у чинні виробничі цикли без модернізації обладнання та обґрунтувати технологічну й економічну доцільність промислового впровадження.

Дослідні зразки текстильних матеріалів змішаного складу у роботі опоряджували за експериментально розробленою лабораторною технологією опорядження із варіюванням концентрації інтенсифікатора феніл-фенольного ряду в межах 0,5–4,0 г/л у відповідності до встановлених технологічних режимів. Отримані зразки піддавали комплексному аналізу колористичних, бактерицидних, гігієнічних, фізико-механічних та експлуатаційних показників. Встановлено, що оптимальними є концентрації інтенсифікатора 1–2 г/л, які забезпечують максимальну відповідність колористичних характеристик із наданням матеріалам бактерицидних властивостей та збереження їх основних функціональних характеристик без суттєвого погіршення експлуатаційних властивостей.

У дисертаційному дослідженні запропоновано два підходи до реалізації процесу фарбування із застосуванням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду, а саме: метод із попередньою обробкою текстильного матеріалу інтенсифікатором перед фарбуванням та метод введення інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну, що забезпечує варіативність технологічних режимів та дозволяє адаптувати технологію до особливостей умов виробничого процесу підприємств України.

Під час виконання дисертаційного дослідження використано методи хімічної технології текстильних матеріалів, стандартні методи текстильного матеріалознавства, методи оцінки та визначення мікробіологічних властивостей текстильних матеріалів, методи дослідження розмірів частинок барвника, методи визначення колірних характеристик.

Експериментальні дослідження показників якості забарвлених зразків текстильних матеріалів проведено в Аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ» у Київському національному університеті технологій та дизайну за контрольованих умов відносної вологості 63–64 % та температури 20,0–21,0 °С із використанням каліброваного випробувального

обладнання. Гігієнічні властивості (гігроскопічність, паро- та повітропроникність), експлуатаційні характеристики (стійкість до тертя, багаторазового прання та дії поту), а також механічні показники визначено відповідно до чинної нормативної документації, що забезпечила об'єктивну оцінку впливу технологічної обробки на комплекс функціональних властивостей одержаних зразків забарвлених текстильних матеріалів.

Біоцидну активність дослідних зразків забарвлених текстильних матеріалів визначено у випробувальних лабораторіях Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України та Каунаського технологічного університету відповідно до стандартизованих методик із використанням тест-культур *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538, ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Escherichia coli* (ATCC 8739, КМУ1Т), *Candida albicans* (ATCC 10231), *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404), що дозволило комплексно оцінити бактерицидну, фунгіцидну та спорицидну активність модифікованих текстильних матеріалів.

Дослідження розмірів частинок барвника визначено на аналізаторі наночастинок NANOSIZER Malvern Nano ZS ZEN2600 у Національному університеті харчових технологій. Аналізу підлягали розчини дисперсного барвника Setapers Black CE-RN з концентрацією 2 г/л у присутності неіоногенної поверхнево-активної речовини ОП-10 із варіюванням концентрацій 0,5–2,0 г/л.

Колористичні характеристики забарвлених зразків визначено на високоточному колориметрі зі сферичною геометрією вимірювання $8^\circ/d$, апертурою \varnothing 8 мм та стандартним освітленням D65. Встановлено координати кольору в системах CIE LabCH і CIE XYZ із п'ятикратною повторністю вимірювань, що забезпечило кількісну оцінку інтенсивності та однорідності забарвлення, а також дозволило чисельно визначити вплив концентрації інтенсифікатора на колористичні характеристики забарвлених зразків текстильних матеріалів.

Об'єкт дослідження: процеси опорядження бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

для надання їм антибактеріальних і фунгіцидних властивостей.

Предмет дослідження: технологія опорядження текстильних матеріалів, що одночасно забезпечує інтенсифікацію процесу фарбування та надання біоцидних властивостей текстильним матеріалам.

Наукова новизна. У дисертаційній роботі науково обґрунтовано та розроблено технологію опорядження, що одночасно забезпечує інтенсифікацію процесу фарбування та надання біоцидних властивостей текстильним матеріалам. При цьому вперше:

- доведено можливість фарбування бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду з одночасним наданням їм стійких антибактеріальних і фунгіцидних властивостей без погіршення основних фізико-механічних та експлуатаційних характеристик;
- науково обґрунтовано доцільність застосування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду як багатофункціонального технологічного агента, що забезпечує одночасну інтенсифікацію процесу фарбування та формування біоцидних властивостей бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів;
- встановлено закономірності впливу концентрації інтенсифікатора на колористичні характеристики текстильних матеріалів, зокрема інтенсивність і рівномірність забарвлення, а також стійкість до прання, сухого та мокрого тертя, що дозволило визначити оптимальні технологічні параметри опорядження;
- визначено комплекс гігієнічних та експлуатаційних показників розроблених антибактеріальних та фунгіцидних текстильних матеріалів на основі суміші бавовняних і поліефірних волокон та підтверджено їх відповідність вимогам нормативної документації до текстильної продукції функціонального призначення;
- доведено, що використання неіоногенних поверхнево-активних речовин сприяє формуванню нанодисперсної барвникової системи, зменшенню розміру частинок барвника та підвищенню ефективності його сорбції у волоконному середовищі змішаного складу, що безпосередньо впливає на рівномірність, інтенсивність і насиченість забарвлення;

- експериментально підтверджено високу антибактеріальну та фунгіцидну ефективність розроблених текстильних матеріалів щодо *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* та *Aspergillus brasiliensis*, а також встановлено пролонгований характер біоцидної дії після багаторазових циклів прання.

Удосконалено наукові підходи до функціонального опорядження текстильних матеріалів змішаного складу, які ґрунтуються на поєднанні процесів фарбування та надання біоцидних властивостей, що забезпечує формування комплексу заданих функціональних характеристик в межах єдиного технологічного циклу.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо технологій функціонального опорядження текстильних матеріалів шляхом поєднання процесів колорування та біоцидної модифікації в межах єдиного технологічного циклу.

Практичне значення роботи:

- розроблено технологію опорядження бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями;

- визначено оптимальні технологічні режими обробки, які забезпечують високу якість забарвлення, стійкість експлуатаційних характеристик та довготривалий біоцидний ефект;

- результати роботи апробовано у виробничих умовах на підприємствах ТОВ «ФН «БАРВА», (Акт апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів в умовах виробництва від 11.12.2024), ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» (Акт апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів в умовах виробництва від 11.12.2024) та ПРАТ «ТФ «РОЗА» (Акт про виготовлення дослідного зразка термобілизни за розробленою технологією в умовах виробництва від 03.12.2024), що підтвердило її технологічну реалізованість та готовність до масштабування в умовах промислового виробництва без зміни технологічного оформлення;

– розроблена технологія опорядження може бути використана для одержання текстильних матеріалів з антибактеріальними і фунгіцидними властивостями спеціального, медичного та захисного призначення.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Наукове дослідження виконано в межах науково-технічної роботи за державним замовленням на науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців» (2023–2024 рр.) за пріоритетним напрямом науково-технічної діяльності «Нові речовини і матеріали» (договір № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023 р., державний реєстраційний номер № 0123U104388), а також у рамках спільного українсько-литовського науково-дослідного проєкту «Функціональні текстильні матеріали та вироби для потреб військових, лікарів, госпітальєрів та цивільного населення» (ORTOKNIT) (2025 р.), що реалізовувався за пріоритетним напрямом «Технології оборонного спрямування» (договір № М/57-2024 від 30.04.2024 р., державний реєстраційний номер № 0124U002685).

Дисертаційна робота складається з переліку умовних позначень, вступу, чотирьох розділів з висновками, загальних висновків та додатків.

Ключові слова: текстильні матеріали, опорядження текстильних матеріалів, фарбування, медичний текстиль, біоцидна активність, антибактеріальні властивості, нанотехнології, неіоногенні поверхнево-активні речовини, інтенсифікатор фарбування, бавовняно-поліестерна тканина, гігієнічні властивості, фізико-механічні властивості, комфортність, захисні властивості, текстиль спеціального призначення.

ABSTRACT

Vardanian A.O. Development of a technology for finishing textile materials with antibacterial and antifungal properties. — Qualification thesis in the form of a manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 182 – Technologies of Light Industry. – Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, 2026.

This thesis is devoted to the comprehensive resolution of a scientific and applied problem, which involves the development and scientific justification of a finishing technology for textile materials with antibacterial and fungicidal properties, thereby enhancing their functional characteristics, and biocidal efficacy whilst maintaining the necessary operational, physical-mechanical and hygienic parameters.

The relevance of this research is determined by the need to develop a scientifically substantiated technology for finishing textile materials with antibacterial and fungicidal properties based on the application of a phenyl-phenol series intensifier. The use of this intensifier provides enhanced color strength and color fastness, the formation of a long-lasting biocidal effect, and the preservation of high consumer and exploitation properties of textile materials. The results of the research contribute to the development of competitive textile materials for special-purpose, medical, and household applications with improved functional characteristics, as well as to increasing the efficiency of existing finishing technologies without requiring modifications to the technological equipment of finishing productions.

Solving this problem requires identifying the patterns governing the influence of processing parameters and the intensifier on the dyeing process, colour characteristics, dye dispersion, and the antibacterial and fungicidal activity of textile materials, as well as the development and testing of an effective process under industrial production conditions.

The aim of this thesis is to develop a finishing technology of textile materials that provides lasting antibacterial and antifungal properties. To achieve the aim of this dissertation, the following objectives have been set:

- to carry out a comprehensive analysis of the current state of scientific and technical developments in the field of creating functional textile materials with antibacterial and antifungal properties, and to identify promising areas for improving the technologies used in their finishing;
- to provide a scientific justification for the use of a phenyl-phenolic intensifier to simultaneously enhance the dyeing process and impart biocidal properties to cotton-polyester textiles;
- to develop a process of finishing textile materials using a phenyl-phenolic intensifier and to determine the optimum process parameters;
- to investigate the effect of the intensifier concentration and process parameters on the colour, physical-mechanical, hygienic and performance properties of textile materials, including colour fastness to washing and rubbing, hygroscopicity, vapour - and air permeability, and to determine the optimal conditions for achieving a set of consumer properties in materials with different raw material compositions;
- to determine the antibacterial activity of the textile materials obtained against test strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*; to establish the effect of the method of introducing the intensifier on the efficacy and duration of the antibacterial action after repeated washing; and to investigate the fungicidal activity of the treated materials against *Candida albicans* and *Aspergillus brasiliensis*;
- to investigate the effect of surfactant concentration on the dispersion of the dye in the working solution and to determine the optimum concentration to ensure the stability of the production process;
- to conduct approval testing of the developed technology at specialist textile enterprises, assess the feasibility of integrating it into existing production cycles without modernising the equipment, and demonstrate the technical and economic viability of its industrial implementation.

In this study, test samples of blended textile materials were finished using an experimentally developed laboratory finishing technology with the concentration of the phenyl-phenolic intensifier varied within the range of 0.5–4.0 g/l, in accordance with

the established process parameters. The resulting samples were subjected to a comprehensive analysis of their colour, bactericidal, hygienic, physical-mechanical and performance characteristics. It was established that concentrations of the intensifier in the range of 1–2 g/l are optimal, as they ensure the best balance of colour characteristics whilst imparting bactericidal properties to the materials and preserving their main functional characteristics without any significant deterioration in their exploitation properties.

This doctoral thesis proposes two approaches to the dyeing process using a phenyl-phenolic intensifier, namely: a method involving the pre-treatment of the textile material with the intensifier before dyeing, and a method of introducing the intensifier directly into the dye bath, which ensures flexibility in process parameters and allows the technology to be adapted to the specific conditions of the production processes at Ukrainian enterprises.

In the dissertation research, methods of chemical technology for textile materials, standard methods of textile materials science, methods for assessing and determining the microbiological properties of textile materials, methods for studying dye particle size, and methods for determining colour characteristics were implemented.

Experimental studies of the quality characteristics of dyed textile samples were carried out at the “Textile-TEST” Analytical and Research Testing Laboratory at Kyiv National University of Technologies and Design under controlled conditions of relative humidity of 63–64 % and a temperature of 20.0–21.0 °C, using calibrated testing equipment. Hygienic properties (hygroscopicity, vapour and air permeability), performance characteristics (resistance to abrasion, repeated washing and exposure to sweat), as well as mechanical properties, were determined in accordance with current regulatory documentation, which ensured an objective assessment of the impact of the technological treatment on the range of functional properties of the obtained samples of dyed textile materials.

The biocidal activity of the test samples of dyed textile materials was determined in the laboratories of the O.M. Marzeev Institute of Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine and Kaunas University of Technology in

accordance with standardised methods using test cultures of *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538, ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Escherichia coli* (ATCC 8739, KMY1T), *Candida albicans* (ATCC 10231) and *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404), which enabled a comprehensive assessment of the bactericidal, fungicidal and sporicidal activity of the modified textile materials.

The particle size of the dye was analysed using the Malvern Nano ZS ZEN2600 nanoparticle analyser at the National University of Food Technologies. Solutions of the dispersed dye Setapers Black CE-RN with a concentration of 2 g/l were analysed in the presence of the non-ionic surfactant OP-10 at varying concentrations of 0.5–2.0 g/l.

The colorimetric characteristics of the coloured samples were determined using a high-precision colorimeter with a spherical measurement geometry of 8°/d, an aperture of Ø 8 mm and standard illumination D65. Colour coordinates were determined in the CIE LabCH and CIE XYZ systems with five replicate measurements, which provided a quantitative assessment of colour intensity and uniformity, and also allowed the influence of the intensifier concentration on the colour characteristics of textile materials to be quantified.

Object of the research: finishing processes for cotton-polyester textiles using a phenyl-phenolic intensifier to provide antibacterial and fungicidal properties.

Subject of the research: textile finishing technology that simultaneously enhances the intensification of the dyeing process and imparts biocidal properties to textiles.

Scientific novelty. This doctoral thesis scientifically justified and developed a finishing technology that simultaneously enhances the intensification of the dyeing process and imparts biocidal properties to textile materials. However, for the first time:

- were demonstrated that cotton-polyester textiles can be dyed using a phenyl-phenolic intensifier, whilst simultaneously imparting them with long-lasting antibacterial and fungicidal properties without impairing their key physical, mechanical and exploitation characteristics;
- the scientifically proven feasibility of using a phenyl-phenolic intensifier as a multifunctional processing agent that simultaneously enhances the dyeing process and

imparts biocidal properties to cotton-polyester textile materials;

- were established the patterns governing the effect of the intensifier concentration on the colour characteristics of textile materials, in particular the intensity and uniformity of colour, as well as resistance to washing and to dry and wet rubbing, which made it possible to determine the optimal processing parameters for finishing;
- were confirmed the complex of hygiene and operational indicators that has been determined for the developed antibacterial and fungicidal textile materials based on a blend of cotton and polyester fibres, and their compliance with the requirements of the regulatory documentation for functional textiles were confirmed;
- were demonstrated that the use of non-ionic surfactants promotes the formation of a nanodispersed dye system, reduces the size of the dye particles and enhances the efficiency of its sorption in a mixed-composition fibre matrix, which directly affects the uniformity, intensity and saturation of the colour;
- experimentally were confirmed the high antibacterial and antifungal efficacy of the developed textile materials against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* and *Aspergillus brasiliensis*, and were demonstrated that the biocidal effect persists even after multiple wash cycles.

Were improved the scientific approaches to the functional finishing of blended textile materials, based on a combination of dyeing processes and the imparting of biocidal properties, thereby ensuring that the complex of specified functional characteristics is achieved within a single technological cycle.

Scientific principles relating to functional finishing technologies for textile materials have been further developed by combining the processes of colouring and biocidal modification within a single technological cycle.

Practical relevance:

- were developed the finishing technology for cotton-polyester textiles with antibacterial and fungicidal properties;
- were determined optimal processing parameters, ensuring high-quality colouring, consistent operational characteristics and a long-lasting biocidal effect;
- the results of the work were approved in production conditions at the facilities of FN

“BARVA” LLC (Act of Approval of the Developed Technology for the Finishing of Textile Materials in Production Conditions dated 11 December 2024), LLC “TK DT-Chernihiv” (Act of Testing of the Developed Technology for the Finishing of Textile Materials under Production Conditions dated 11 December 2024) and PJSC “TF “ROZA” (Act on the manufacture of a research sample of thermal underwear using the developed technology under production conditions dated 3 December 2024), which confirmed its technological feasibility and readiness for scaling up under industrial production conditions without any changes to the technological specifications;

– the developed finishing technology can be used to produce textile materials with antibacterial and fungicidal properties for specialised, medical and protective applications.

The connection between the research topic and research plans.

The scientific research was carried out as part of a state-commissioned scientific and technical project for scientific and technical (experimental) developments and scientific and technical products entitled “Development of finishing technologies for textile materials for the personal protection of military personnel” (2023–2024) under the priority area of scientific and technical activity “New Substances and Materials” (contract No. DZ/151-2023 dated 30 October 2023, state registration number No. 0123U104388), as well as within the framework of the joint Ukrainian-Lithuanian research project “Functional textile materials and products for the needs of the military, doctors, hospital staff and the civilian population” (ORTOKNIT) (2025), implemented under the priority area ‘Defence Technologies’ (Agreement No. M/57-2024 dated 30 April 2024, state registration number No. 0124U002685).

The thesis consists of a list of symbols, an introduction, four chapters, conclusions, general conclusions and appendices.

Key words: textile materials, textile finishing, dyeing, medical textiles, biocidal activity, antibacterial properties, nanotechnology, non-ionic surfactants, dyeing intensifier, cotton-polyester fabric, hygienic properties, physical-mechanical properties, comfort, protective properties, special-purpose textiles.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Список публікацій, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Гараніна О. О., Редько Я. В., Варданян А. О., Романюк Є. О. Застосування інтенсифікатора з антибактеріальною дією при фарбуванні бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів. *Індустрія моди*. 2023. № 1. С. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2023.1.2>
2. Варданян А., Редько Я. Антибактеріальні агенти для створення текстильних матеріалів – сучасний стан та тенденції розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2024. Т. 333, № 2. С. 112–119. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-17>
3. Варданян А. О., Гараніна О. О., Редько Я. В. Дослідження комплексних показників якості антибактеріальних текстильних матеріалів. *Індустрія моди*. 2024. № 1. С. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2024.1.3>
4. Гараніна О., Варданян А., Романюк Є., Редько Я., Шокот Т. Вплив антимікробної обробки на гігієнічні та експлуатаційні властивості текстильних матеріалів для взуттєвої промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2025. Т. 353, № 3.2. С. 91–97. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-353-10>
5. Редько Я. В., Гараніна О. О., Варданян А. О., Романюк Є. О. Functionality of surfactants in antibacterial treatment processes of textile materials based on cotton-polyester fibers. *Індустрія моди*. 2025. № 1. С. 24–34. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2025.1.2>
6. Галавська Л., Гараніна О., Варданян А., Мікунчонене Д. Дослідження антимікробної активності функціональних компресійних трикотажних матеріалів. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2025. Т. 359, № 6.1. С. 48–56. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-5>
7. Haranina O., Redko Y., Vardanyan A., Romanyuk Y., Lishchuk V., Pervaya N.

Influence of dyeing technological conditions on the color characteristics and antibacterial properties of cotton-polyester textiles. *Vlakna a Textil*. 2025. Vol. 32, № 3. P. 21–27. DOI: <https://doi.org/10.15240/tul/008/2025-3-003>

8. Haranina O., Vardanian A., Halavska L., Laureckiene G., Petkuvienė V., Mikucionienė D. Development of wash-resistant antimicrobial compression covers for amputated limbs. *AUTEX Research Journal*. 2026. Vol. 26, № 1. Art. 20250065. DOI: <https://doi.org/10.1515/aut-2025-0065>

Список публікацій, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Vardanian A., Haranina O., Redko Ya. Synthesis of azo dyes with specified properties. *Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion*, м. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ : КНУТД, 2022. С. 41–42. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/21263>

2. Гараніна О. О., Редько Я. В., Варданян А. О. Аналіз антимікробних властивостей забарвлених текстильних матеріалів. *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 24 листопада 2022 р. Хмельницький : ХНУ, 2022. С. 38–40. URL: <https://tksv.khmnpu.edu.ua/inetconf/2022/khnu2022.pdf#page=38>

3. Редько Я. В. Нанотехнології створення інноваційних текстильних матеріалів військового призначення / Я. В. Редько, О. В. Гараніна, А. О. Варданян // *Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні Херсонщини* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Херсон, 26-28 квітня 2023 року. – У 2-х т. – Т. 1. – Одеса : Олді+, 2023. – С. 410–412. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25182>

4. Haranina O. Bibliometric analysis method for antibacterial textile materials / O. Haranina, A. Vardanian, Ya. Redko // *Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн-технологій*

KyivTex&Fashion, м. Київ, 19 жовтня 2023 року. – Київ : КНУТД, 2023. – С. 218-219. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25445>

5. Варданян, А. О.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В. Бібліометричний аналіз наукових досліджень антибактеріальних текстильних матеріалів // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22 листопада 2023 р. – Хмельницький : ХНУ, 2023. – С. 136–138. URL: https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2023/vardanyan_garanina_redjko_2023.pdf

6. Варданян А. О. Вплив інтенсифікатора з антибактеріальною дією на забарвлення бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів / А. О. Варданян, О. О. Гараніна, Я. В. Редько // *Наука, освіта, бізнес: сучасні виклики та сталий розвиток* : збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, м. Мукачево, 30 березня 2023 року. – Мукачево : Вид-во МДУ, 2023. – С. 65–66. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25181>

7. Red'ko, Y.; Romaniuk, Y.; Vardanian, A.; Haranina, O. The influence of an intensifier with antibacterial effect on the coloring of cotton-polyester textile materials // *Modern methods of applying scientific theories : Proceedings of the 10th International scientific and practical conference (14–17 March 2023, Lisbon, Portugal)*. – Boston : International Science Group, 2023. – P. 437–439. – ISBN 979-8-88896-520-7. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.10>

8. Redko, Y.; Garanina, O.; Vardanian, A. Application of surface treatment methods for improving the functional properties of textile materials // *Distance learning in universities and modern problems* : Proceedings of the 8th International scientific and practical conference (07–10 November 2023, Budapest, Hungary). – Boston : International Science Group, 2023. – P. 279–280. – DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.2.8>

9. Варданян А. Розвиток застосування антибактеріальних агентів для обробки

текстилю / А. О. Варданян, Я. В. Редько, О. О. Гараніна // *Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні регіонів України* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (ХНТУ, 24–26 квітня 2024 року) у 3-х т. ; Т. 3 / за ред. О. В. Чепелюк. – Одеса : Олді+. – 2024. – С. 152–156. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29059>

10. Варданян, А. О.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Романюк, Є. О. Дослідження впливу антибактеріальної обробки на розривні властивості тканин змішаного складу // *Perspectives of contemporary science: theory and practice* : Proceedings of the 7th International scientific and practical conference (19–21 August 2024, Lviv, Ukraine). – Lviv : SPC “Sci-conf.com.ua”, 2024. – Р. 190–193. URL: <https://sci-conf.com.ua/ua/events/implementation-of-modern-scientific-opinions-in-practice/>

11. Варданян А. О. Вплив технологічних умов фарбування на спеціальні властивості текстильних матеріалів / А.О. Варданян, О.О. Гараніна, Я. В. Редько, Є. О. Романюк, М. М. Абраменко // матеріали VIII міжнар. наук.-практ. конф. "Сучасні технології промислового комплексу – 2024" , яка присвячена 65-річчю з дня заснування ХНТУ, м. Херсон, м. Хмельницький, 17 верес. – 19 верес. 2024 р. / ред. Д. О. Дмитрієв. – Херсон : Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С – 2024. – С. 102–104. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29061>

12. Vardanian A. O. Study of the influence of antibacterial treatment on hygienic properties of textile materials / Vardanian A. O., Redko Ya. V., Haranina O. O. // International scientific-practical conference “*Science, education and technology: new research and perspectives*”: conference proceedings (Aarhus, Denmark, October 15, 2024). Aarhus, Denmark: Scholarly Publisher ICSSH, 2024. – Р. 36–38. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29062>

13. Redko Ya. Influence of antibacterial treatment on the durability properties of blended fabrics / Ya. Redko, A. Vardanian, O. Haranina, Ie. Romaniuk // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн-технологій *KyivTex&Fashion*, м. Київ, 17 жовтня 2024 року. – Київ :

КНУТД, 2024. – С. 264-266. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/31438>

14. Варданян А. О., Редько Я. В., Гараніна О. О., Романюк Є. О. Дослідження гігієнічних властивостей текстильних матеріалів після антибактеріальної обробки // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. молодих вчених та студентів, 21 листоп. 2024 р., м. Хмельницький. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – С. 41–42. URL: https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2024/vardanyan_redjko_garanina_romanyuk_2024.pdf

15. Шокот, Т.; Варданян, А.; Гараніна, О.; Редько, Я. Антимікробіальний текстиль у взутті: сучасні виклики та актуальні напрямки розвитку // *Наукові горизонти XXI століття: мультидисциплінарні дослідження* : матеріали II Міжнародної міждисциплінарної наукової конференції (06–07 травня 2025 р., м. Ужгород). – Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2025. – С. 43–45. – URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1bJzFJtq7NYMXXkHxobg-yQjuEwCjLP39>

16. Варданян, А. О.; Шокот, Т. С.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Абраменко, М. М. Антимікробні технології у взуттєвій промисловості: властивості текстильних матеріалів // *Сучасні технології промислового комплексу – 2025* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (2025, Україна). – Херсон; Хмельницький : ХНТУ, 2025. – Вип. 9. – С. 113–116. – URL: https://kntu.net.ua/ukr/content/download/128038/712349/file/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8-%D0%A1%D0%A2%D0%9F%D0%9A2025_upd.pdf

17. Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Варданян, А. О.; Романюк, Є. О. Розроблення та перспективи застосування антибактеріальних текстильних матеріалів для засобів індивідуального захисту // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів (20 листопада 2025 р., Хмельницький). – Хмельницький : ХНУ, 2025. – С. 74–76. URL:

<https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2025/khmnu2025.pdf>

Список публікацій, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Варданян А.О., Редько Я.В., Гараніна О.О. Розробка антибактеріальних текстильних матеріалів – важливий вектор для науки та виробництва. *Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості* : матеріали V Всеукраїнської конференції. Київ : КНУТД, 2024. С. 234–240. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29539>

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	25
Вступ.....	26
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ НАПРЯМКІВ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	36
1.1. Тенденції розвитку текстильних матеріалів зі спеціальними властивостями.....	36
1.2. Препарати для надання антибактеріальних властивостей текстильним матеріалам.....	37
1.3. Бібліометричний аналіз наукових досліджень антибактеріальних текстильних матеріалів.....	47
1.4. Способи антибактеріальної обробки текстильних матеріалів.....	52
1.5. Області застосування антибактеріальних текстильних матеріалів.....	54
Висновки до розділу 1.....	61
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ТА МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	63
2.1. Характеристика матеріалів та речовин, використаних у роботі.....	63
2.1.1. Характеристика використаних у роботі хімічних речовин.....	63
2.1.2. Характеристика використаних в роботі текстильних матеріалів.....	64
2.2. Підготовчі операції для текстильних матеріалів.....	66
2.3. Фарбування текстильних матеріалів.....	68
2.3.1. Фарбування текстильних матеріалів без застосування інтенсифікатора.....	69
2.3.2. Фарбування текстильних матеріалів з використанням інтенсифікатора.....	71

2.4.	Випробування гігієнічних, експлуатаційних та механічних властивостей текстильних матеріалів.....	74
2.5.	Мікробіологічні дослідження зразків забарвлених текстильних матеріалів.....	74
2.6.	Дослідження розмірів частинок барвника.....	75
2.7.	Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів.....	77
	Висновки до розділу 2.....	78
	РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З БАКТЕРИЦИДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ У ПРОЦЕСІ ОПОРЯДЖЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ....	80
3.1.	Опорядження зразків текстильних матеріалів з наданням антибактеріальних характеристик.....	81
3.2.	Дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних властивостей забарвлених зразків текстильних матеріалів.....	82
3.2.1.	Дослідження експлуатаційних (стійкість до тертя та багаторазового прання) і механічних властивостей забарвлених текстильних матеріалів після попередньої обробки.....	83
3.2.2.	Дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність) та експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) властивостей забарвлених зразків текстильних матеріалів.....	85
3.2.3.	Дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних (розривне навантаження) характеристик забарвлених зразків	

текстильних матеріалів.....	89
3.3. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів.....	93
3.3.1. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів з попередньою обробкою перед фарбуванням.....	95
3.3.2. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів виготовлених із введенням інтенсифікатора в процесі фарбування у виробничих та лабораторних умовах..	97
3.3.3. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів виготовлених зі зміною концентрації інтенсифікатора у фарбувальній ванні у виробничих умовах..	99
3.3.4. Дослідження ефективності біоцидної обробки трикотажних полотен виготовлених зі зміною концентрації інтенсифікатора в процесі опорядження.....	102
3.4. Дослідження розмірів частинок барвника.....	108
3.5. Порівняльний аналіз процесу фарбування текстильних матеріалів різного сировинного складу із застосуванням інтенсифікатора.....	110
3.6. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду.....	113
3.6.1. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду в системі $L^*a^*b^*C^*H^*$	114
3.6.2. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду в системі X, Y, Z.....	117
Висновки до розділу 3.....	12

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОПОРЯДЖЕННЯ

ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕНСИФІКАТОРА З АНТИБАКТЕРІАЛЬНИМИ ТА ФУНГІЦИДНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....	124
4.1. Технологічна схема опорядження текстильних матеріалів....	125
4.2. Підготовчі операції для текстильних матеріалів.....	127
4.3. Фарбування текстильних матеріалів з використанням інтенсифікатора.....	128
4.4. Сушка, термостабілізація текстильних матеріалів.....	131
4.5. Розбракування та контроль якості текстильних матеріалів....	132
4.6. Апробація розробленої технології опорядження текстильних матеріалів у виробничих умовах.....	134
4.7. Асортимент готової продукції, отриманої в процесі розроблення технології.....	138
4.8. Розрахунок норми витрат сировини на опорядження 1 кг продукції.....	140
4.9. Норми технологічного режиму процесу опорядження текстильних матеріалів.....	142
4.10. Можливі види браку, причини та способи їх усунення.....	146
4.11. Виробничий контроль при опорядженні текстильних матеріалів.....	148
Висновки до розділу 4.....	152
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	155
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	157
ДОДАТКИ.....	183

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПВХ-композиція – полівінілхлоридна композиція

***Klebsiella pneumoniae* GM-04** – штам бактерії Клебсієла пневмонії

***Providencia rettgeri* strain HSL1** – штам грамнегативних бактерій *Providencia rettgeri*

***Pseudomonas* sp. SUK1** – штам роду *Pseudomonas*

ЄС – Європейський Союз

США – Сполучені Штати Америки

NICNAS – Національна схема оповіщення та оцінки промислових хімічних речовин Австралії

P. falciparum – малярійний плазмодій

ТДР – текстильно-допоміжні речовини

СНІД – синдром набутого імунодефіциту

РНК – рибонуклеїнова кислота

ДНК – дезоксирибонуклеїнова кислота

Стандарти НАТО (STANAG) – угоди зі стандартизації, які визначають єдині адміністративні, оперативні та технічні стандарти для збройних сил усіх країн-членів НАТО

CAS – Chemical Abstracts Service

ч.д.а. – чистий для аналізу

х.ч. – хімічно-чистий

ПАР – поверхнево-активні речовини

ПЕ – поліестер

ПА – поліамід

Ел – еластан

АДВЛ – Аналітично-дослідна випробувальна лабораторія

НАМНУ – Національна академія медичних наук України

АТСС – American Type Culture Collection

ВСТУП

Сучасний розвиток текстильної промисловості характеризується зростанням попиту на функціональні матеріали, які здатні не лише забезпечувати необхідні естетичні та експлуатаційні характеристики, а й виконувати додаткові захисні функції. Особливої актуальності набуває створення текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями, що перешкоджають розвитку патогенних мікроорганізмів на поверхні виробів. Такі матеріали знаходять широке застосування у медичній, санітарно-гігієнічній, спеціальній, спортивній та побутовій сферах, що зумовлює підвищені вимоги щодо безпечності, гігієнічності та довговічності текстильних виробів.

Одним із перспективних напрямів надання текстильним матеріалам біоцидних властивостей є опорядження із застосуванням спеціальних антибактеріальних агентів. Однак використання багатьох відомих біоцидних сполук супроводжується низкою проблем, пов'язаних зі зниженням інтенсивності забарвлення, недостатньою стійкістю забарвлення до прання та експлуатаційних впливів, а також необхідністю впровадження додаткових технологічних операцій. У зв'язку з цим актуальним є пошук технологічних рішень, які забезпечують одночасне формування біоцидних властивостей та високих показників якості забарвлення текстильних матеріалів.

Перспективним підходом до вирішення зазначеної проблеми є використання інтенсифікаторів феніл-фенольного ряду, які здатні не лише підвищувати ступінь вибирання барвника та інтенсивність забарвлення, а й проявляти антибактеріальну та фунгіцидну активність. Поєднання в одній технологічній операції процесів фарбування та надання спеціальних властивостей дозволяє підвищити ефективність текстильного виробництва, знизити температуру фарбування дисперсними барвниками, скоротити витрати допоміжних матеріалів і забезпечити отримання багатофункціональних текстильних матеріалів.

Незважаючи на значну кількість досліджень у галузі функціонального опорядження текстильних матеріалів, питання комплексного використання інтенсифікаторів феніл-фенольного ряду для одночасного покращення колірних характеристик та формування стійких антибактеріальних та фунгіцидних властивостей залишаються недостатньо вивченими. Особливого значення набуває встановлення закономірностей впливу таких сполук на процес фарбування, колірні характеристики, фізико-механічні властивості та біоцидну ефективність текстильних матеріалів різного волокнистого складу.

Важливою умовою впровадження нових технологій є забезпечення високої стійкості забарвлення та збереження функціональних властивостей під час експлуатації виробів. Це потребує раціонального вибору технологічних режимів опорядження, концентрації хімічних речовин та способів їх застосування. У зв'язку з цим актуальним науково-прикладним завданням є розроблення технології опорядження текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями на основі використання інтенсифікатора феніл-фенольного ряду, яка забезпечує високу інтенсивність і стійкість забарвлення, ефективний біоцидний захист та можливість промислового впровадження.

Актуальність теми. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованої технології опорядження текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями на основі застосування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду, що забезпечує підвищення інтенсивності та стійкості забарвлення, формування тривалого біоцидного ефекту, а також збереження високих споживчих і експлуатаційних характеристик матеріалів. Дане дослідження сприятиме розробленню конкурентоспроможних текстильних матеріалів спеціального, медичного та побутового призначення із покращеними споживчими характеристиками та підвищенню ефективності існуючих технологій опорядження без змін у технологічному обладнанні опоряджувальних виробництв.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими темами. Наукове дослідження виконано в межах науково-технічної роботи за державним замовленням на

науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців» (2023–2024 рр.) за пріоритетним напрямом науково-технічної діяльності «Нові речовини і матеріали» (договір № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023 р., державний реєстраційний номер № 0123U104388), а також у рамках спільного українсько-литовського науково-дослідного проекту «Функціональні текстильні матеріали та вироби для потреб військових, лікарів, госпітальєрів та цивільного населення» (ORTOKNIT) (2025 р.), що реалізовувався за пріоритетним напрямом «Технології оборонного спрямування» (договір № М/57-2024 від 30.04.2024 р., державний реєстраційний номер № 0124U002685).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка технології опорядження текстильних матеріалів, яка забезпечує стійкі антибактеріальні та фунгіцидні властивості. Для вирішення поставленої мети дисертаційної роботи сформовані наступні завдання:

- провести комплексний аналіз сучасного стану науково-технічних розробок у сфері створення функціональних текстильних матеріалів з антибактеріальними та фунгіцидними властивостями та визначити перспективні напрями вдосконалення технологій їх опорядження;
- науково обґрунтувати доцільність використання інтенсифікатора феніл-фенольного ряду для одночасної інтенсифікації процесу фарбування та надання біоцидних властивостей бавовняно-поліестерним текстильним матеріалам;
- розробити технологію опорядження текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду та встановити оптимальні технологічні параметри процесу;
- дослідити вплив концентрації інтенсифікатора та технологічних параметрів процесу на колористичні, фізико-механічні, гігієнічні й експлуатаційні властивості текстильних матеріалів, включаючи стійкість забарвлення до прання та тертя, гігроскопічність, паро- і повітропроникність, та визначити оптимальні умови формування комплексу споживних властивостей матеріалів різного сировинного складу;

- визначити антибактеріальну активність одержаних текстильних матеріалів щодо тест-культур *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*, встановити вплив способу введення інтенсифікатора на ефективність і пролонгованість антибактеріальної дії після багаторазового прання, а також дослідити фунгіцидну активність опоряджених матеріалів щодо *Candida albicans* та *Aspergillus brasiliensis*;
- дослідити вплив концентрації поверхнево-активної речовини на дисперсність барвника у робочому розчині та встановити її оптимальний вміст для забезпечення стабільності технологічного процесу;
- провести апробацію розробленої технології на профільних текстильних підприємствах та оцінити можливість її інтеграції у чинні виробничі цикли без модернізації обладнання та обґрунтувати технологічну й економічну доцільність промислового впровадження.

Об'єкт дослідження: процеси опорядження бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду для надання їм антибактеріальних і фунгіцидних властивостей.

Предмет дослідження: технологія опорядження текстильних матеріалів, що одночасно забезпечує інтенсифікацію процесу фарбування та надання біоцидних властивостей текстильним матеріалам.

Методи дослідження. У дисертаційному дослідженні запропоновано два підходи до реалізації процесу фарбування із застосуванням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду, а саме: метод із попередньою обробкою текстильного матеріалу інтенсифікатором перед фарбуванням та метод введення інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну, що забезпечує варіативність технологічних режимів та дозволяє адаптувати технологію до особливостей умов виробничого процесу підприємств України.

Під час виконання дисертаційного дослідження використано методи хімічної технології текстильних матеріалів, стандартні методи текстильного матеріалознавства, методи оцінки та визначення мікробіологічних властивостей текстильних матеріалів, методи дослідження розмірів частинок барвника, методи

визначення колірних характеристик.

Експериментальні дослідження забарвлених зразків текстильних матеріалів проводили в Аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ» у Київському національному університеті технологій та дизайну за контрольованих умов відносної вологості 63–64 % та температури 20,0–21,0 °C із використанням каліброваного випробувального обладнання. Гігієнічні властивості текстильних матеріалів (гігроскопічність, паро- та повітропроникність), експлуатаційні характеристики (стійкість до тертя, багаторазового прання та дії поту), а також механічні показники визначали відповідно до чинної нормативної документації, що забезпечувало об'єктивну оцінку впливу технологічної обробки на комплекс функціональних властивостей матеріалів.

Біоцидну активність дослідних зразків забарвлених текстильних матеріалів визначали в лабораторіях Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України та Каунаському технологічному університеті відповідно до стандартизованих методик із використанням тест-культур *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538, ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Escherichia coli* (ATCC 8739, KMY1T), *Candida albicans* (ATCC 10231), *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404), що дозволило комплексно оцінити бактерицидну, фунгіцидну та спорицидну активність модифікованих текстильних матеріалів.

Дослідження розмірів частинок барвника визначали на аналізаторі наночастинок NANOSIZER Malvern Nano ZS ZEN2600 у Національному університеті харчових технологій. Аналізували розчини дисперсного барвника Setapers Black CE-RN з концентрацією 2 г/л у присутності неіоногенної поверхнево-активної речовини ОП-10 із варіюванням концентрацій 0,5–2,0 г/л.

Колористичні характеристики забарвлених зразків визначали на високоточному колориметрі зі сферичною геометрією вимірювання 8°/d, апертурою Ø 8 мм та стандартним освітленням D65. Визначали координати кольору в системах CIE LabCH і CIE XYZ із п'ятикратною повторністю вимірювань, що забезпечувало кількісну оцінку інтенсивності та однорідності

забарвлення, а також дозволило чисельно визначити вплив концентрації інтенсифікатора на колористичні характеристики текстильних матеріалів.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі науково обґрунтовано та розроблено технологію опорядження, що одночасно забезпечує інтенсифікацію процесу фарбування та надання біоцидних властивостей текстильним матеріалам. При цьому вперше:

- доведено можливість фарбування бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду з одночасним наданням їм стійких антибактеріальних і фунгіцидних властивостей без погіршення основних фізико-механічних та експлуатаційних характеристик;
- науково обґрунтовано доцільність застосування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду як багатофункціонального технологічного агента, що забезпечує одночасну інтенсифікацію процесу фарбування та формування біоцидних властивостей бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів;
- встановлено закономірності впливу концентрації інтенсифікатора на колористичні характеристики текстильних матеріалів, зокрема інтенсивність і рівномірність забарвлення, а також стійкість до прання, сухого та мокрого тертя, що дозволило визначити оптимальні технологічні параметри опорядження;
- визначено комплекс гігієнічних та експлуатаційних показників розроблених антибактеріальних та фунгіцидних текстильних матеріалів на основі суміші бавовняних і поліефірних волокон та підтверджено їх відповідність вимогам нормативної документації до текстильної продукції функціонального призначення;
- доведено, що використання неіоногенних поверхнево-активних речовин сприяє формуванню нанодисперсної барвникової системи, зменшенню розміру частинок барвника та підвищенню ефективності його сорбції у волоконному середовищі змішаного складу, що безпосередньо впливає на рівномірність, інтенсивність і насиченість забарвлення;
- експериментально підтверджено високу антибактеріальну та фунгіцидну

ефективність розроблених текстильних матеріалів щодо *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* та *Aspergillus brasiliensis*, а також встановлено пролонгований характер біоцидної дії після багаторазових циклів прання.

Удосконалено наукові підходи до функціонального опорядження текстильних матеріалів змішаного складу, які ґрунтуються на поєднанні процесів фарбування та надання біоцидних властивостей, що забезпечує формування комплексу заданих функціональних характеристик в межах єдиного технологічного циклу.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо технологій функціонального опорядження текстильних матеріалів шляхом поєднання процесів колорування та біоцидної модифікації в межах єдиного технологічного циклу.

Практичне значення одержаних результатів дослідження. Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у:

- розроблено технологію опорядження бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями;
- визначено оптимальні технологічні режими обробки, які забезпечують високу якість забарвлення, стійкість експлуатаційних характеристик та довготривалий біоцидний ефект;
- результати роботи апробовано у виробничих умовах на підприємствах ТОВ «ФН «БАРВА», (Акт апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів в умовах виробництва від 11.12.2024), ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» (Акт апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів в умовах виробництва від 11.12.2024) та ПРАТ «ТФ «РОЗА» (Акт про виготовлення дослідного зразка термобілизни за розробленою технологією в умовах виробництва від 03.12.2024), що підтвердило її технологічну реалізованість та готовність до масштабування в умовах промислового виробництва без зміни технологічного оформлення;
- розроблена технологія опорядження може бути використана для одержання

текстильних матеріалів з антибактеріальними і фунгіцидними властивостями спеціального, медичного та захисного призначення.

Особистий внесок здобувача. Особистий внесок здобувача полягає у визначенні напрямку дослідження, формуванні мети та завдань роботи, а також у розробленні технології опорядження текстильних матеріалів із наданням антибактеріальних і фунгіцидних властивостей. Автором проведено систематичний аналіз науково-технічної літератури та сучасних досліджень за тематикою дисертаційної роботи.

Здобувачем самостійно виконано комплекс експериментальних досліджень, що охоплював розроблення та апробацію способів опорядження текстильних матеріалів, оцінювання антибактеріальної ефективності отриманих зразків, визначення їх гігієнічних, механічних та експлуатаційних характеристик, дослідження дисперсності барвників, а також встановлення колірних показників оброблених текстильних матеріалів.

Автором здійснено оброблення, аналіз та узагальнення результатів експериментів, встановлено закономірності впливу параметрів опорядження на властивості текстильних матеріалів, проведено виробничу перевірку розроблених технологічних рішень на профільних підприємствах України.

Основні наукові положення, результати та висновки дисертаційної роботи отримано здобувачем безпосередньо в межах виконання науково-дослідних робіт. Автором проведено інтерпретацію отриманих результатів, їх теоретичне обґрунтування та узагальнення, підготовлено наукові публікації й матеріали доповідей для апробації результатів досліджень на наукових конференціях.

Внесок здобувача у формування наукових положень, нових результатів та висновків, що виносяться на захист, є визначальним. Постановка наукових завдань, обговорення результатів досліджень і формулювання загальних висновків здійснювалися за участю наукового керівника. Особистий внесок здобувача в опублікованих у співавторстві працях наведено у переліку наукових публікацій.

Апробація матеріалів дисертації. Теоретичні, методичні та практичні положення дисертаційної роботи доповідались на 17 міжнародних, 1 всеукраїнській науково-практичних конференціях.

Основні положення та результати дисертації упродовж виконання дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та отримали позитивну оцінку на міжнародних та всеукраїнських конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion (Київ, Україна, КНУТД, 2022, 2023, 2024), Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції молодих вчених та студентів: Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості (Хмельницький, Україна, ХНУ, 2022, 2023, 2024, 2025), Міжнародній науково-практичній конференції: Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні Херсонщини (Херсон, Україна, ХНТУ, 2023, 2024), Міжнародній науково-практичній конференції: Наука, освіта, бізнес: сучасні виклики та сталий розвиток (Мукачеве, Україна, МДУ 2023), The 10th International scientific and practical conference “Modern methods of applying scientific theories” (Lisbon, Portugal, 2023), The 8th International scientific and practical conference “Distance learning in universities and modern problems” (Budapest, Hungary, 2023), V Всеукраїнській конференції «Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості» (Київ, Україна, КНУТД, 2024); Proceedings of the 7th International scientific and practical conference. Perspectives of contemporary science: theory and practice, (Lviv, Ukraine, 2024), Міжнародній науково-практичній конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2024" , яка присвячена 65-річчю з дня заснування ХНТУ (Херсон, Хмельницький, Україна, ХНТУ, 2024, 2025) International scientific-practical conference “Science, education and technology: new research and perspectives”: conference proceedings (Aarhus, Denmark, 2024); II Міжнародній міждисциплінарній науковій конференції: Наукові горизонти XXI століття: мультидисциплінарні дослідження (Ужгород, Україна, УжНУ2025).

Публікації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено у 26 наукових роботах, з них 6 статей у наукових фахових виданнях України категорії Б; 2 статті у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та/або Web of Science Core Collection. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

Структура та обсяг дисертаційного дослідження. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 343 сторінок. Робота містить 40 рисунки і 28 таблиць. Список використаних джерел налічує 198 найменувань праць вітчизняних та зарубіжних авторів. Дисертацію доповнено 138 додатками, які містять матеріали, необхідні для повного висвітлення результатів проведених досліджень.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ НАПРЯМКІВ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

1.1. Тенденції розвитку текстильних матеріалів зі спеціальними властивостями

Виробництво синтетичних волокон та розвиток технології обробки текстильних матеріалів у другій половині ХХ століття спонукали до формування терміну «текстильні матеріали і вироби зі спеціальними властивостями» (технічний та функціональний текстиль). Відповідно до термінології, визначеної Інститутом текстилю (The Textile Institute, Манчестер, Англія), термін «технічний текстиль» означає текстильні вироби та матеріали, які безпосередньо одержано для забезпечення певних функціональних та експлуатаційних властивостей, без урахування декоративного оздоблення [1].

Розширення потреб споживачів, зумовлене комплексом технологічних, соціальних та економічних чинників у глобалізованому середовищі, зумовило необхідність швидкої адаптації підприємств та стимулювало розроблення конкурентоспроможної продукції, а також розширення асортименту текстильних матеріалів і виробів зі спеціальними властивостями [2].

Технічний текстиль є найбільш динамічним сегментом, що демонструє найвищі темпи зростання в межах сучасної текстильної промисловості. Він відомий, перш за все, своїми експлуатаційними та функціональними властивостями. Пріоритетом при розробці технічного текстилю є його експлуатаційні характеристики, тоді як естетичні показники відіграють другорядну роль. До основних сфер застосування технічного текстилю належать захисний, спортивний, автомобільний, медичний, агро- та геотекстиль, а також інші спеціалізовані напрямки промислового використання [3].

Сфера технічного текстилю досить різноманітна. Загалом, це найбільший сегмент текстильної промисловості, і на сьогодні ринок технічного текстилю складається з тканих, трикотажних, плетених та нетканих текстильних матеріалів

для технічного застосування і сегмента виробів одноразового призначення (наприклад, медичних виробів, серветок) [4]. Найбільшими ринками збуту технічного текстилю є автомобільна промисловість, охорона здоров'я, будівництво, сільське господарство, а також виготовлення виробів спеціального призначення [5–11].

1.2. Препарати для надання антибактеріальних властивостей текстильним матеріалам

В сучасних літературних джерелах описано значну кількість біоцидів, що належать до різних класів хімічних сполук. Зокрема, до них належать: неорганічні та металоорганічні сполуки, вуглеводні та їхні галогено- й нітропохідні, спирти, феноли та їхні похідні, альдегіди, кетони, органічні кислоти та їхні похідні, а також гетероциклічні сполуки [12–55].

Для проведення антибактеріальної обробки текстильних матеріалів неорганічними та металорганічними сполуками переважно використовуються сполуки металів: міді, олова, цинку, ртуті, свинцю, хрому, срібла [13]. Однак, стійкість антибактеріальної обробки такими сполуками до мокрих обробок є незначною [14]. Для покращення антибактеріальної дії метали на поверхні текстильного матеріалу переводять в нерозчинні солі, комплексні сполуки, або застосовують металорганічні сполуки [15, 16].

Відповідно до інтенсивності фунгіцидної дії основні метали поділяються на три групи: найбільш токсичні – срібло, ртуть, мідь; середньої токсичності – кадмій, хром, свинець, кобальт, цинк; найменш токсичні – залізо, кальцій [17].

Неорганічні сполуки, що використовувалися як антисептики для захисту деревини [18], текстильних матеріалів (солі міді та хрому) [19], натуральної шкіри (фтористий та кремнієфтористий натрій) [20], були замінені на більш ефективні органічні та елементоорганічні сполуки [21].

Для забезпечення більшої фіксації міді на поверхні бавовняних текстильних матеріалів вводили сполуки цирконію [22]. В розчин додавали основний ацетат

цирконію $(\text{OH})_2\text{Zr}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ та основний амоній карбонат цирконію $\text{HOZr}(\text{CO}_3\text{NH}_4)_3$, з вмістом, відповідно, 13 та 10% ZrO_2 . При температурах 25–40 °C дані солі покращують водорозчинні властивості деяких водонерозчинних в звичайних умовах сполук міді, наприклад, борат $\text{Cu}(\text{BO}_2)_2$. Робочі розчини, для просочення текстильного матеріалу готують з вмістом 5% ZrO_2 та 0,8% Cu . Після просочення текстильний матеріал піддають сушінню при таких температурних режимах: 140 °C [23], 145 °C [24] та починаючи від 100 °C до 160 °C [25]. Така термофіксація дозволяє водорозчинним сполукам розкладатися з утворенням водонаповнених розчинних сполук, які міцно фіксуються на текстильному матеріалі [23–25].

Асортимент галоген- та нітропохідних вуглеводнів, що застосовуються в якості біоцидів, є більш широким та різноманітнішим [26]. Оскільки вони відносяться до сполук з високою летючістю, це дає змогу до використання їх в якості контактних біоцидів для захисту натуральної шкіри, деревини та полімерних плівок [27].

Спирти, феноли та їх похідні володіють широким спектром біоцидної дії [28]. Проте феноли проявляють значно вищу біоцидну активність порівняно зі спиртами [29]. Відомими представниками таких сполук є: *p*-нітрофенол, що використовується для захисту натуральної шкіри [30]; гексахлорофен може входити до складу пластмас [31]; пентахлорфенол широко застосовується для захисту целюлозних матеріалів [32].

Серед відомих сполук для протигнильної обробки текстильних матеріалів найчастіше використовують хлоровані феноли. На основі даних сполук синтезовано велику кількість протигнильних препаратів [33]. На рис. 1.1 зображено будову пентахлорфенолу, що є ефективним представником даного класу сполук [34].

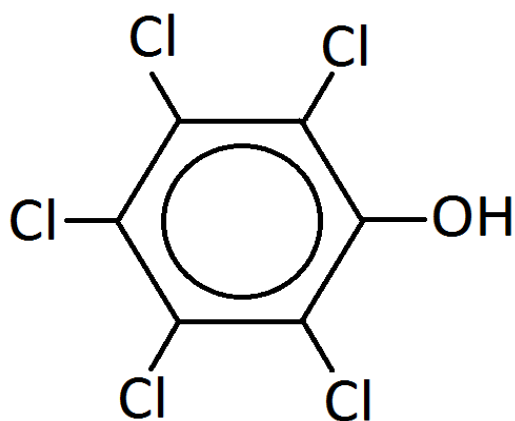


Рисунок 1.1 – Молекулярна будова пентахлорфенолу

Дана сполука є нерозчинною у воді. У зв'язку з цим, нанесення на текстильний матеріал даної сполуки відбувається у вигляді лужних солей, які є добре розчинними у воді. З огляду на токсичність, наявність неприємного запаху та відсутність стійкості антибактеріального ефекту до різних впливів пентахлорфенол та його водорозчинні солі не є загальнозживаними [35–37].

Порівняно з пентахлорфенолом, ефіри пентахлорфенолу та вищих жирних кислот володіють меншою токсичністю та вищою стійкістю до вилуговування [38]. На рис. 1.2 зображено найбільш відомий представник – лаурилпентахлорфенол.

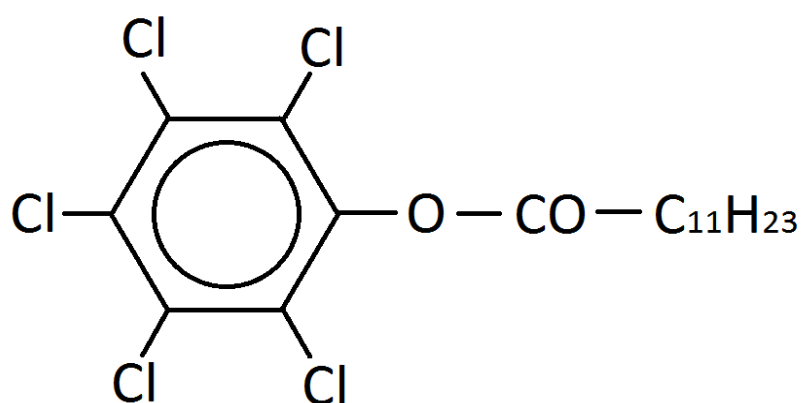


Рисунок 1.2 – Молекулярна будова лаурилпентахлорфенолу

Альдегіди, кетони, органічні кислоти та їх похідні відносяться до органічних сполук, що характеризуються наявністю певних функціональних груп [39]. Під

час виготовлення штучних шкір в ПВХ-композиції вводиться цимід. Під час виробництва гум для надання виробам ефективного захисту від пліснявих грибів до складу суміші вводять тіурам [40, 41].

Саліцилова кислота є відомим антибактеріальним засобом. Для захисту текстильних матеріалів від гниття практичне застосування знайшли аміді саліцилової кислоти [41, 42]. На рис. 1.3 зображено саліциланлід, що є похідною сполукою саліцилової кислоти.

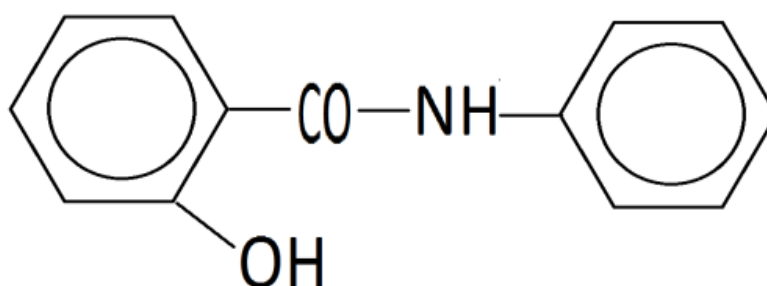


Рисунок 1.3 – Зображення молекулярної будови саліциланіліду

Проведення реакції на тканині, що містить у складі віскозу, між невеликою кількістю саліциланіліду та 2,4,6-трихлор-1,3,5-триазином, утворює активний саліциланід на поверхні матеріалу, що захищає текстильний матеріал від біорозкладу [43].

Бактеріостатичний ефект для текстильних матеріалів також досягається за допомогою просочування сумішшю солей неоміцину з винною, пропіоновою, стеариною, фталевою та іншими кислотами, що розчинюються у воді, метанолі або бутанолі і наносяться на матеріал розпилюванням розчинів [44]. Однак, таке просочення текстильних матеріалів не забезпечує високу фіксацію антибактеріальних реагентів, що призводить до недовготривалого антимікробного ефекту.

Найпоширенішими біоцидами серед гетероциклічних сполук відповідно до роботи [45] є:

- (5-нітрофурил-2) акролеїн (хімічно з'єднане з водонерозчинним полівінілспиртовим волокном "летілан", що забезпечує антимікробний ефект);

- 8-оксихінолят міді (купринол) ще з 1946 р. займає провідне місце серед біоцидів, що застосовується для захисту тканин та фарб, деревини, пластмас від дії бактерій та грибків.

Правильно підібраний барвник також може впливати на біостійкість текстильних матеріалів. Похідні саліцилової кислоти, здатні фіксувати мідь, — трифенілметанові, акридинові, тіазонові барвники, відомі через свою здатність проявляти антимікробну активність на текстильних матеріалах. У свою чергу, відомі хромвміщуючі барвники виконують антибактеріальну дію, проте не надають текстильним матеріалам стійкості до дії цвілевих грибів [46].

Відомо, що синтетичні волокна, забарвлені дисперсними барвниками, руйнуються мікроорганізмами більш інтенсивно. У зв'язку з тим, що дисперсні барвники піддаються біорозкладу мікроорганізмами [47], а саме: *Klebsiella pneumoniae* GM-04 [48], *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus flavus* [49], суміші *Providencia rettgeri* strain HSL1 та *Pseudomonas* sp. SUK1 [50], що надає поверхні текстильного матеріалу більшої доступності для бактерій і грибів.

В країнах Європи виконуються спроби проведення однованного фарбування та біоцидної обробки текстильних матеріалів. Поєднання цих процесів представляє не тільки теоретичний інтерес, але й є перспективним в техніко-економічному відношенні [51, 52].

Надання антибактеріальних властивостей текстильним матеріалам за допомогою просочування розчинами біоцидів є відомим та перевіреним часом способом, проте, речовини, що застосовуються для біоцидної обробки, можуть проявляти токсичність як для людини, так і для навколишнього середовища, з відсутністю довготривалого ефекту [53].

Особливий інтерес для виготовлення антибактеріальних текстильних полотен представляє введення в матеріал та вироби з нього активних антибактеріальних компонентів у капсульному вигляді. Такі мікрокапсули містять краплі або тверді частинки антибактеріальних речовин, які проявляють свої властивості під впливом певних умов (під дією тертя, тиску, температури або розчинення оболонок капсул) [42].

Відомим видом серед операцій є обробка текстильних матеріалів під час заключної обробки гідрофобізуючими препаратами (наприклад, силіконом). Це може послаблювати дію мікроорганізмів на матеріали через зменшення кількості адсорбованої вологи. Однак, використання гідрофобної обробки не усуває шкідливий вплив мікроорганізмів на текстильні матеріали [54].

Іншим відомим антимікробним засобом є триклозан (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси)-фенол). Триклозан (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси)-фенол) (рис. 1.4) – це стабільна, хлорована фенольна іліфобільна сполука.

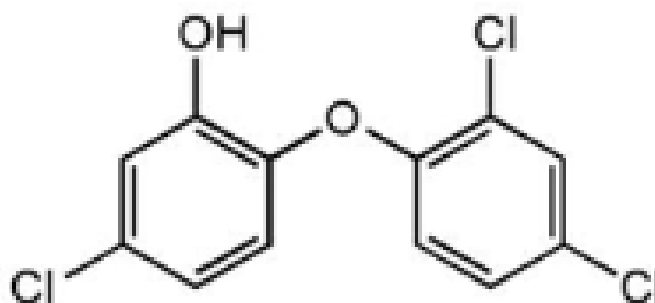


Рисунок 1.4 – Зображення молекулярної структури триклозану

Триклозан діє як дуже потужний інгібітор ферментів, імітуючи їх природний субстрат. Він є гідроксильно-галогенованим похідним двох фенольних груп, з'єднаних різними містками, і є більш ефективним проти грампозитивних бактерій, ніж грамнегативних. Триклозан малорозчинний у водних розчинах, якщо рН не є лужним, і легко розчинний у більшості органічних розчинників. Дана сполука є хімічно стабільною і може піддаватися дії температури до 200 °С протягом 2 годин. Триклозан діє на ріст мікроорганізмів, як правило, шляхом пригнічення біосинтезу жирних кислот через блокування біосинтезу ліпідів, а також взаємодіючи з амінокислотними залишками ферментно-активної ділянки в мембрані [55].

Завдяки тому, що триклозан за властивостями відноситься до малорозчинних у воді сполук, можливим є нанесення його як покриття або введення у склад полімерних виробів різного призначення. Серед таких виробів

можна виділити: поверхні матеріалів, що використовуються для виготовлення конвеєрних стрічок, шланги для подачі води, поверхні теплообмінних систем для опалення, деталі для виготовлення вентиляційних систем та кондиціонування повітря (в тому числі полімерні фільтри з пористою структурою), комплектуючі для холодильного обладнання, як компонент клейових матеріалів, текстильні матеріали, інші полімерні матеріали, віск для покриття підлоги, технічний одяг, кухонне приладдя, текстильні матеріали та полімерні деталі для виготовлення меблів, та іграшок, компонент мастик та герметиків, а також для деяких латексних фарб для захисту від впливу мікроорганізмів [56]. На рис. 1.5 зображено потенційні сфери застосування препарату феніл-фенольного ряду та напрямки розвитку подальших досліджень.

Зображення на рис. 1.5 характеризує приклади основних сфер, де даний продукт феніл-фенольного ряду може успішно використовуватись, а саме: для виготовлення засобів індивідуального захисту, мила з антибактеріальним ефектом, косметики для догляду за ротовою порожниною, текстильних матеріалів, косметичних засобів для особистої гігієни. Відповідно до чинних Державних санітарних норм та правил «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги України» триклозан не відноситься до заборонених речовин [57]. Дана сполука відповідає вимогам ЄС та США відносно токсичності, що дозволяє її використання для надання текстильним матеріалам антибактеріальних властивостей [58, 59]. Відповідно до звіту щодо триклозану опублікованому Національною схемою оповіщення та оцінки промислових хімічних речовин (NICNAS) Австралії визначено, що за нормальних умов використання споживачами ризик для дорослих і дітей, пов'язаний із впливом рівня триклозану, що призводить до хронічних наслідків для здоров'я, є низьким [60].

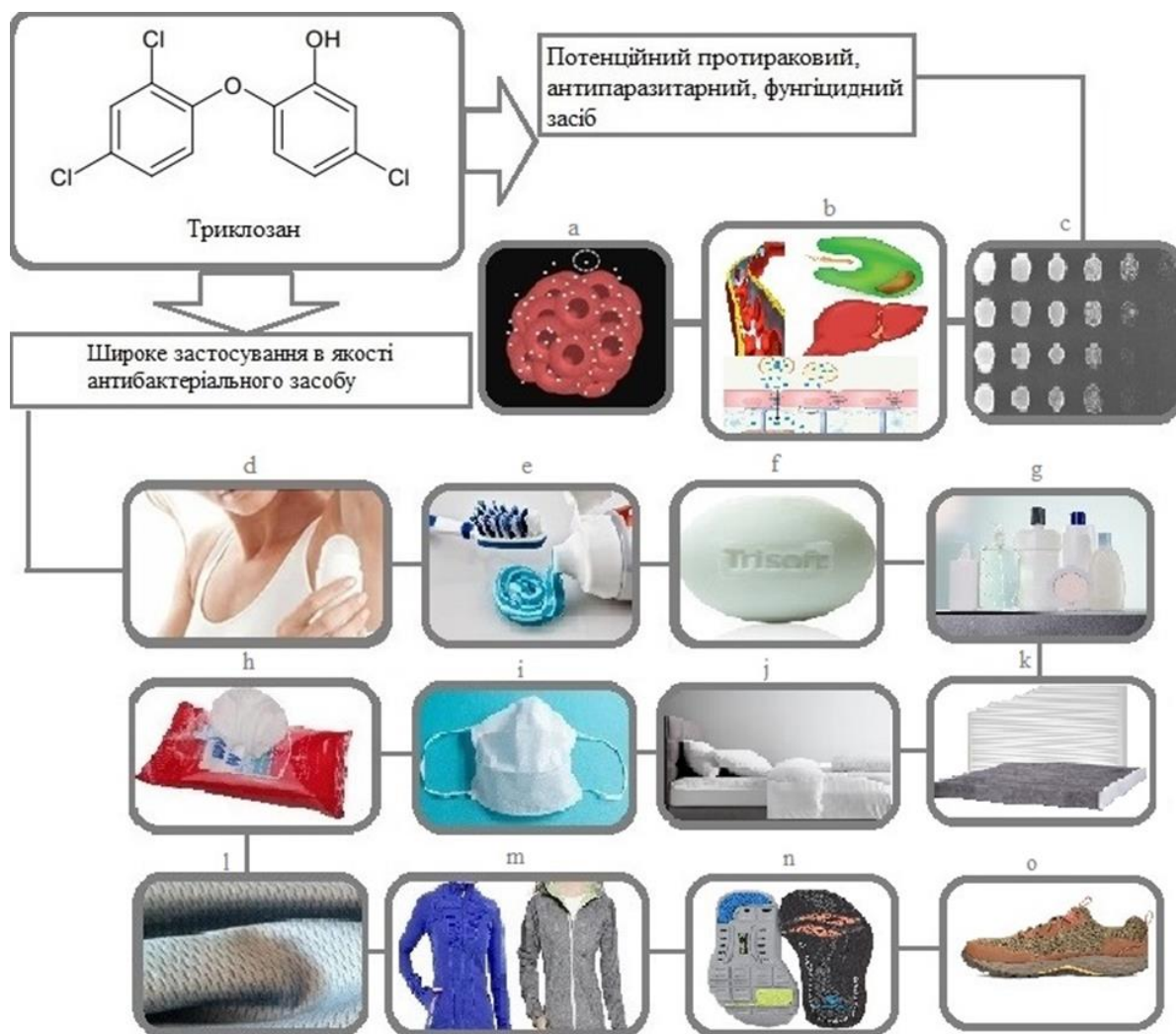


Рисунок 1.5 – Приклади потенційних напрямків розвитку використання триклозану: а) дія на ракові клітини; б) анти паразитарний засіб; в) фунгіцидний засіб; д) дезодоранти; е) гігієнічні засоби для слизових оболонок; ф) антибактеріальне мило; г) доглядова косметика проти висипань; h) антибактеріальні серветки; і) медичні маски; j) домашній текстиль; к) повітряні фільтри; л) тканини з антибактеріальними властивостями; м) спортивний одяг; н) устілки для взуття; о) взуття.

Дослідження на заводах з переробки стічних вод та в очищеній воді показали, що під час очищення стічних вод близько 79 % триклозану піддається біологічному розкладанню, 15 % абсорбується активованим мулом, тоді як приблизно 6 % залишається в очищеній воді, що скидається у водойми. Концентрація триклозану в очищених стоках становить 42–213 нг/л, а у водоймах

— 11–98 нг/л. У природних водах вміст триклозану коливається від 50 до 2300 нг/л, у морській воді — 50–150 нг/л, а в донних відкладах — 1–35 мкг/кг [61].

Відомо, що для ракових клітин характерний підвищений рівень ліпідного метаболізму у зв'язку з необхідною наявністю ліпідів для синтезу мембран, акумуляції енергії, модифікації білків та передачі онкогенних сигналів. Дослідження підтверджують здатність триклозану впливати на синтез жирних кислот та індукувати загибель ракових клітин [62]. Аналогічно до дії триклозану на широкий спектр патогенних мікроорганізмів спостерігається значне пригнічення росту і виживання апікомплексних паразитів *P. falciparum* і *Toxoplasma gondii* при низьких концентраціях речовини [63]. Властивості даної речовини дозволяють дослідникам розробляти нові препарати для інгібування росту та розвитку патогенних мікроорганізмів під час подальшого застосування, зокрема, як терапевтичні засоби протягом лікування малярії [64].

З поміж відомих виробників антибактеріальних триклозановмісних текстильних матеріалів, можна виділити такі комерційні продукти: Amicor/Amicor Plus від компанії Acordis Ltd. (Нідерланди), BiofresH™ від компанії Sterling Fibers, Inc. (США), що виготовляють акрилові триклозанвмісні волокна; Rhovyl'As® від компанії Rhovyl SAS (Франція), що виготовляють полівінілхлоридні волокна із введенням триклозану у розплав на етапі формування [65].

Також відомим засобом на основі триклозану є комерційний продукт Irgaguard® 1000 від компанії BASF (Ciba) (Німеччина). Irgaguard® 1000 мігрує в клітинну мембрану бактерій, що призводить до інгібування транспорту поживних речовин, що позбавляє можливості мікроорганізму живлення та розмноження. Irgaguard® В 1000 діє бактериостатично, а не бактерицидно [66]. На рис. 1.6 наведено бактериостатичну дію продукту на патогенний мікроорганізм.

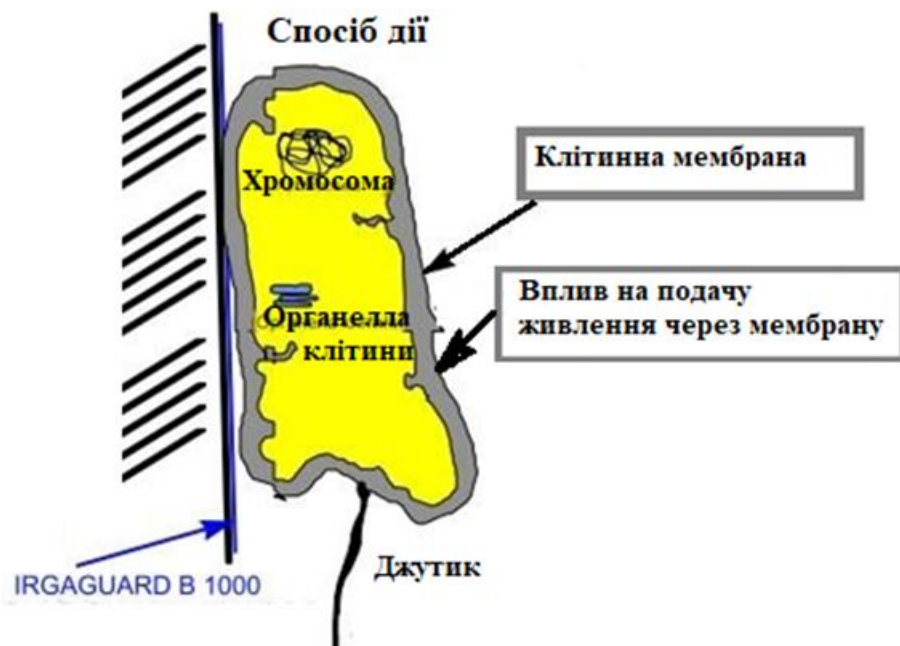


Рисунок 1.6 – Механізм дії продукту Irgaguard® 1000 на клітинну мембрану бактерії

В наукових джерелах триклозан може бути представлений в якості таких комерційних продуктів, як Tinosan® HP 100 компанії BASF (Ciba, Німеччина); Irgasan® компанії Sigma Aldrich (США); Microban® компанії Microban International (США) та продукт Sanigard-CHF компанії L.NI Chemical Industries (Індія). Дані комерційні продукти, як антибактеріальні агенти, можуть бути застосовані під час процесів опорядження або вводитися в синтетичний текстильний матеріал на етапі виробництва [67]. Серед відомих промислових продуктів, триклозан представлений як: THDP, TCCP, DP300, DP 300, NM 100, ch3565, SterZac, Oletron, Irgasan, CH 3635, CH 3565, TROX-100, Sapoderm, Yujixen, Aquasept, Microban, Triclosan, ZilesanUW, TRICLOSAN, Cansan TCH, Cloxifenol, Microban B, Zilesan UW, Irgacare MP, Irgacare-MP, irgasandp300, Irgasan PG 60, Sanitized XTX, Irgasan PE 30, Irgacide LP 10, Irgasan DP 400, Tinosan AM 100, Tinosan AM 110, Irgasan DP 3000, Irgasan CH 3565, Bacti-Stat soap, Vinyzene DP 7000, Irgaguard B 1325, Irgaguard B 1000, Ultra-Fresh NM-V 2, Ultra-Fresh NM 100, Dp300 (Triclosan), Microban Additive B, trichloro-2'-hydroxydiphenylether, 5-

Chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy) phen, 3-Chloro-6-(2,4-dichlorophenoxy)phenol, 5-chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)-pheno, 2'-hydroxy-2,4,4'-trichloro-phenylethe, 2'-hydroxy-2,4,4'-trichloro-phenylethe, 5-Chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)phenol, 2,4,4-Trichloro-2-hydroxydiphenyl ether, 2,4,4-TRICHLORO-2-HYDROXYDIPHENYL ETHER, Phenol,5-chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)-, 2',4',4-Trichloro-2-hydroxydiphenylether, 2',4,4'-Trichloro-2-hydroxydiphenyl ether, 2'-Hydroxy-2,4,4'-trichlorodiphenyl ether, 2,4,4'-Trichloro-2'-hydroxydiphenyl ether, 2,4,4'-TRICHLORO-2'-HYDROXYDIPHENYL ETHER, ether,2'-hydroxy-2,4,4'-trichlorodiphenyl, 2-Hydroxy-2',4,4'-trichlorodiphenyl ether, 2,4,4'-Trichloro-2'-hydroxyldiphenyl ether, 2,4,4'-Trichlorine-2'-Hydroxyl Diphenyl Ethyl, 2,4,4'-Trichlorine-2'-Hydroxyl Diphenyl Ether, 2,2'-Oxybis(1',5'-dichlorophenyl-5-chlorophenol), 4-Chloro-2-hydroxyphenyl2,4-dichlorophenyl ether, 2,4,4-trichloro-2-hydroxydiphenylether(irgasandp-300), 5-chloro-2-(2,4-dichlorophenoxy)-pheno2,4,4-trichloro-2-hydroxydiphenylether(irgasandp-300) [68].

1.3. Бібліометричний аналіз наукових досліджень антибактеріальних текстильних матеріалів

Для сучасного споживача при виборі одягу важливими факторами є не тільки антибактеріальні властивості, а й його довговічність та збереження колірних характеристик в процесі експлуатації, тому багато комерційних брендів зараз зосереджуються на використанні таких матеріалів [69].

Результати бібліометричного аналізу оцінки основних трендів щодо досліджень антибактеріальних текстильних матеріалів, що дає змогу визначити поточну публікаційну активність вітчизняної наукової спільноти порівняно з публікаційною активністю світової наукової спільноти, що сприятиме розвитку розробки конкурентоспроможних вітчизняних технологій у галузі антибактеріального текстилю.

Google Scholar є ефективним безкоштовним інструментом для пошуку наукових джерел літератури, що охоплює широкий обсяг статей, дисертацій, книг,

рефератів, матеріалів академічних видавництв, тез доповідей конференцій різного рівня та інших наукових веб-ресурсів. Згідно дослідження Google Scholar виявляє 88% всіх наукових публікацій у світі [70]. Такий ресурс полегшує науковцям пошук актуальних досліджень та дає змогу проводити аналіз публікаційної активності щодо тем, які викликають інтерес [71].

Web of Science є міжнародною базою даних, що охоплює наукові матеріали серед англомовної міжнародної наукової спільноти. Вона містить наукові публікації, які відносяться до авторитетних міжнародних видань та відповідають високим стандартам якості. Для виконання аналізу зацікавленості є важливим вибір відповідних ключових слів, оскільки вони впливають на якість одержаних результатів дослідження [72].

Відповідно до даних, що одержані з системи Google Scholar за ключовими словами, серед англомовних публікацій визначено близько 21100 наукових статей, що були опубліковані в проміжку між 2018 і 2023 роками, в яких йдеться про антибактеріальні текстильні матеріали. Для проведення дослідження публікаційної активності обрано три ключові слова або словосполучення, а саме: «Антибактеріальний текстиль», «Триклозан» та «Текстиль з триклозаном», що дозволило оцінити актуальність обраного напрямку дослідження у світі та безпосередньо в Україні. Результати дослідження зображено на рис. 1.7 та рис. 1.8.

Визначено, що у 2023 році загальний обсяг англомовних оглядових статей щодо антибактеріального текстилю склав приблизно 5250 статей за рік. Серед іноземної наукової спільноти даний напрямок досліджень є стабільно активним та швидко розвивається.

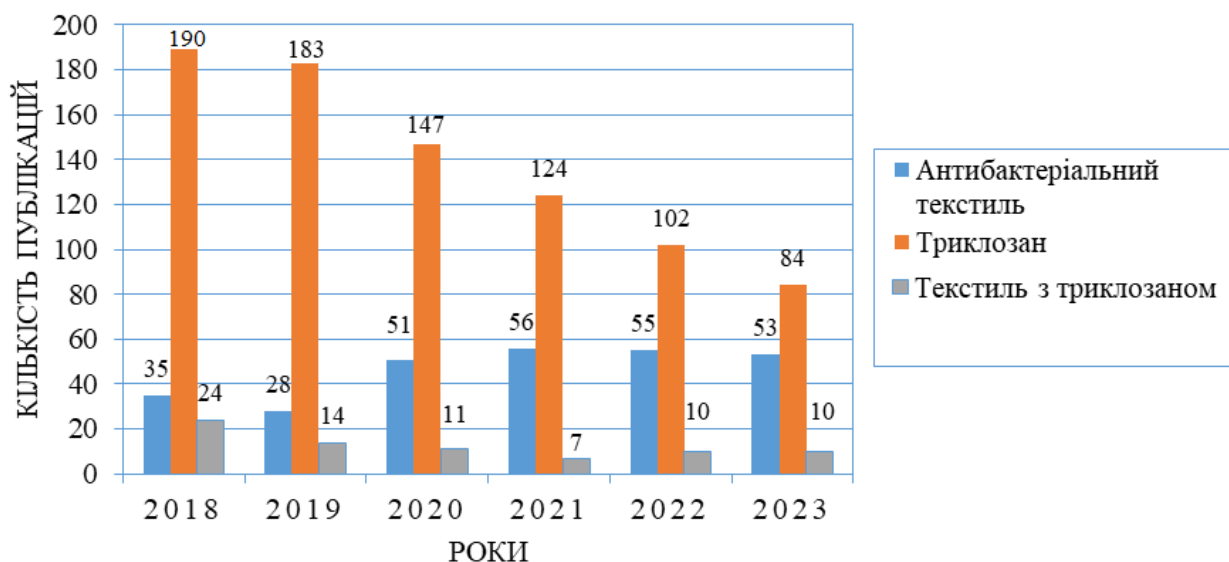


Рисунок 1.7 – Статистичні дані україномовних наукових статей у Google Scholar

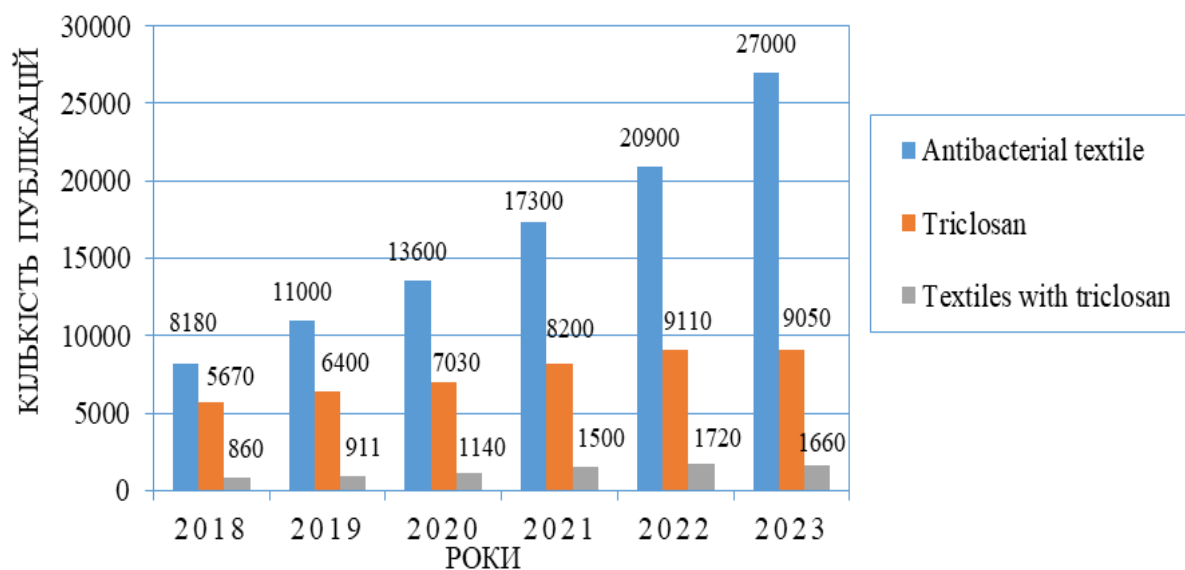


Рисунок 1.8 – Статистичні дані англomовних наукових статей у Google Scholar

Для більш глибокого аналізу зацікавленості міжнародної наукової спільноти щодо тематики в системі Google Scholar в якості ключових слів обрано 4 промислові назви триклозану, а саме: “Irgaguard®”, “Irgasan®”, “Tinosan®” та “Microban®”. На рис. 1.9 наведено статистичні дані щодо згадувань в системі Google Scholar промислових назв триклозану.

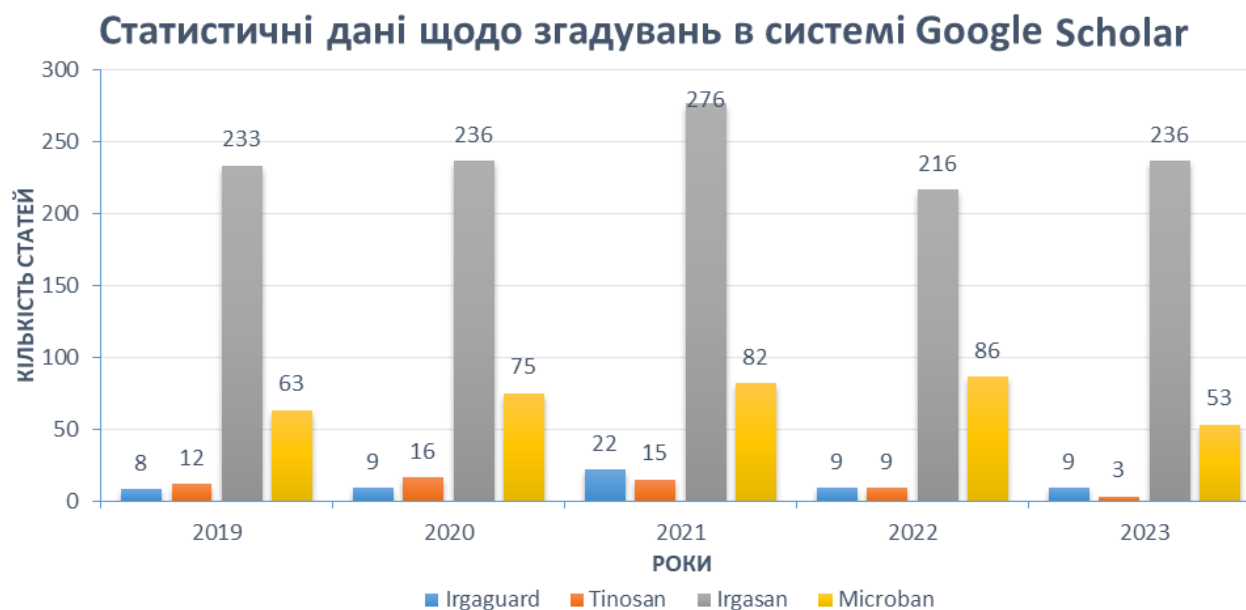


Рисунок 1.9 – Публікаційна активність щодо згадувань в системі Google Scholar промислових назв триклозану

Проаналізовано, що серед досліджуваних промислових назв триклозану протягом 5 років найбільшу кількість згадувань у наукових публікаціях одержав Irgasan®, з найбільшим значенням – 276 публікацій у 2021 році та найменшим значенням – 216 статей протягом 2022 року. Серед досліджуваних промислових назв найменшу кількість публікацій дослідників одержав Tinosan® з максимальним значенням — 16 статей у 2020 році та мінімальним значенням — 3 статті у 2023 році. У свою чергу, виявлено вагому публікаційну активність щодо продукту Microban®: 86 статей протягом 2022 року та 53 статті протягом 2023 року. Порівняно з попередніми продуктами, Irguard® одержав невелику кількість згадувань, з максимальною — 22 статтями протягом 2022 року та мінімальною — 8 статтями протягом 2019 року.

Для розширеного аналізу поточного стану зацікавленості серед науковців міжнародного рівня проведено аналіз публікаційної активності з використанням ключових слів “Antibacterial textile” та “Textiles with triclosan” в наукометричній базі даних Web of Science. Це дало змогу визначити загальну кількість публікацій за тематикою, темп зростання або спадання та поточний стан зацікавленості міжнародної наукової спільноти в період 5 років. Зміну динаміки публікаційної активності зображено на рис. 1.10 [72].

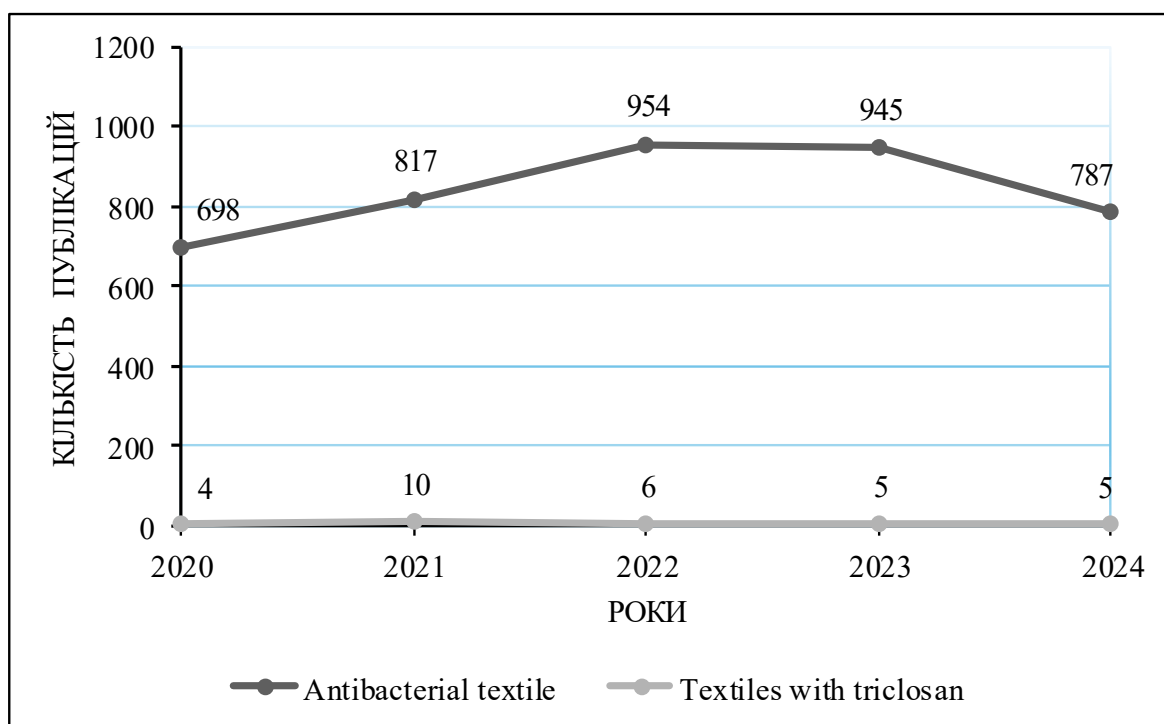


Рисунок 1.10 – Статистика публікацій міжнародних дослідників в період з 2020 по 2024 р. в базі Web of Science

Результати дослідження бази Web of Science щодо ключового словосполучення “Antibacterial textile” демонструють сталу зацікавленість науковців на найвищому рівні в період з 2022 по 2023 рік. Однак зафіксовано достатньо низький рівень зацікавленості міжнародної спільноти щодо ключового словосполучення “Textiles with triclosan” протягом всього досліджуваного періоду.

1.4. Способи антибактеріальної обробки текстильних матеріалів

Суттєвий приріст кількості наукових досліджень щодо текстильних матеріалів з антимікробними властивостями припадає на початок пандемії коронавірусної хвороби (COVID-19), викликаной вірусом SARS-CoV-2 [73, 74]. Текстильні матеріали, що здатні створювати надійний захист від дії бактерій, вірусів та інших видів патогенів на поверхнях, є важливими для зменшення розповсюдження інфекційних захворювань у таких важливих сферах [75, 76], як медицина, військова справа, спортивна індустрія та побутова [77–80].

Текстильні вироби з антимікробними властивостями мають відповідати таким вимогам: попереджувати, регулювати або унеможливити рост патогенних мікроорганізмів, мінімізувати ризик реінфекції виробу; нейтралізувати неприємний запах, запобігати утворенню плям та пролонгувати свіжість протягом тривалого часу, гарантувати безпечність, міцність та зносостійкість відповідно до призначення [81, 82].

За класифікацією, наведеною у наукових джерелах, антибактеріальна активність поділяється на біоцидну (бактерицидну) або біостатичну (бактеріостатичну) [83, 84]. Біоциди – це речовини, що використовуються для знищення шкідливих мікроорганізмів. До цього переліку входять речовини, що застосовуються у водопідготовці, деревообробній промисловості та харчовій промисловості, а також під час виготовлення косметичних засобів [85]. До біоцидів відносяться: фунгіциди, гербіциди, інсектициди та акарициди [86, 87].

Для текстильних матеріалів при виборі біоциду раціональним рішенням є вибір речовини, яка повинна володіти: широким спектром антимікробної дії; сталим біоцидним ефектом після прання та хімічного чищення; безбарвністю; можливістю досягнення антимікробних характеристик при низьких концентраціях; доступною собівартістю; простотою у застосуванні; зберігати на потрібному рівні фізико-механічні та хімічні показники матеріалів; здатністю до поєднання з іншими текстильно-допоміжними речовинами (ТДР) [88, 89].

Дотримання цих вимог дає змогу ефективно використовувати біоциди у текстильній промисловості, що дає можливість забезпечити гігієнічність та збереження експлуатаційних характеристик виробів [90].

Патогенні мікроорганізми проявляють резистентність до поширених антибіотиків. Тому розвиток даного напрямку наукових досліджень є актуальним та таким, що дасть змогу впроваджувати у виробництво нові ефективні препарати [91].

В роботах [92–94] розглянуто напрямок осадження наночастинок різних типів наноматеріалів, що володіють антимікробними властивостями, таких як мідь, цинк, титан, магній, золото.

Згідно з інформацією, що наводиться в роботах [95–99], найбільш популярним та дослідженим серед біоцидів сьогодні є срібло в різних формах. Срібло проявляє більшу біоцидну активність, ніж мідь, золото, цинк [100]. Іони срібла, в порівнянні з іншими біоцидами, володіють широким спектром біоцидної дії, що забезпечує захист від *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Escherichia coli*, які є небезпечними патогенами для людини [101]. Вони дезактивують віруси віспи, штами грипу, інгібують вірус СНІДу [102].

В медицині наночастинок срібла знайшли застосування під час обробки опіків, відкритих ран, стоматологічних матеріалів, покриття текстильних матеріалів, знезараження води та сонцезахисних кремів [103]. Срібло має низьку токсичність для людини, високу термостійкість, причому розмір, форма та структура срібла безпосередньо впливають на його токсикологічну дію на мікроорганізми [104].

Технології нанесення наночастинок срібла на поверхню текстильних матеріалів відрізняються за характером технологічних операцій, режимами процесу та типом використовуваного обладнання. Текстильні матеріали з наночастинками срібла можуть бути створені безпосередньо на етапі формування хімічного волокна або за допомогою процесів опоряджувального виробництва [105–107]. Обробка текстильного матеріалу розчином, що містить солі срібла (нітрат срібла) та відновник (одностадійний процес), проводиться для

забезпечення більш міцного зв'язку наночастинок срібла з текстильним матеріалом, при цьому в робочий розчин вводять певні закріплюючі речовини [108].

Безперервний процес обробки антимікробними складовими (двостадійний процес) заснований на використанні плюсовки з фіксованою величиною ступеня віджиму водної дисперсії наночастинок срібла. Після віджиму текстильний матеріал проходить процес сушіння та термообробки за температурним режимом, що є вищим за температуру силювання (100–150 °C) [109].

В роботі [110] наведено дослідження застосування наноксиду титану (TiO_2) для покращення фізичних і антимікробних властивостей тканин військового одягу двох різних складів: 65% бавовни / 35% поліестеру та 35% бавовни / 65% поліестеру. Наноксид титану (TiO_2) наносили на тканини в концентрації 2%. Даний метод обробки застосовується для покращення фізичних властивостей текстильних матеріалів, таких як міцність на розрив та коефіцієнт подовження, а також для підвищення стійкості тканини до мікробіологічного забруднення.

Для отримання текстильних матеріалів з антимікробними властивостями використовуються різноманітні методи. Проте у науковій літературі досі недостатньо висвітлені періодичні методи хімічної технології текстильних матеріалів, які мають істотні переваги.

1.5. Області застосування антибактеріальних текстильних матеріалів

Антибактеріальні текстильні матеріали є об'єктом інтенсивних досліджень у сучасному матеріалознавстві, спрямованих на збереження гігієнічних властивостей та захист виробів шляхом пригнічення розвитку патогенної мікрофлори. Такі матеріали знайшли широке застосування у медичних, технічних та текстильних матеріалах спеціального призначення.

Антибактеріальні текстильні матеріали, що зменшують неприємний запах, запобігають подразненню шкіри та мінімізують ризик інфікування, є

ефективними в медичних сферах застосування, таких як перев'язувальні матеріали та системи моніторингу пацієнтів [111].

В умовах підвищеного потовиділення та температурного навантаження під час фізичної активності сприяючи збереженню експлуатаційних властивостей виробів і підвищенню комфорту споживача антибактеріальні текстильні матеріали знайшли своє практичне застосування в спортивному одязі та взутті для всіх видів спорту. Наприклад, внутрішній, середній та зовнішній шар у одязі та взутті для пішохідного туризму, скелелазіння або катання на лижах [112].

Завдяки своїм унікальним властивостям антибактеріальні текстильні матеріали набули важливого значення для військової сфери, де є необхідність у зниженні ризику інфікування через обмеженість у доступі до санітарно-гігієнічних засобів у польових умовах.

Екіпірування військовослужбовців є критично важливим для забезпечення їхнього здоров'я та ефективності виконання бойових завдань. Основна функція екіпірування полягає у захисті військовослужбовця, а в умовах сучасних високоінтенсивних військових конфліктів через різноманітність загроз протягом ведення бойових дій якісне екіпірування відіграє роль не лише захисту, а й фактора психологічної впевненості бійців. Високий рівень індивідуального захисту дозволяє знизити рівень стресу та підвищити ефективність виконання завдань в екстремальних умовах, підтримує моральний дух військовослужбовців.

До складу сучасного екіпірування можуть входити системи комунікації, GPS-навігація, тепловізори та різноманітні електронні пристрої. Бронежилети, шоломи, тактичні окуляри та інші елементи захисного спорядження зменшують наслідки кульових уражень, захищають від уламків та ушкоджень від вибухів. Впровадження інноваційних матеріалів, зокрема використання кевлару та керамічних пластин, забезпечує захист, що, своєю чергою, зберігає мобільність військовослужбовців [113].

Для підвищення рівня комфорту під час виконання завдань використовується тактичний одяг, який завдяки поєднанню легкості та міцності створює зменшення фізичного навантаження [114]. Водонепроникний одяг,

термобілизна, маскувальні костюми та засоби захисту від хімічних, біологічних або радіаційних загроз входять до переліку обов'язкового спорядження військовослужбовців, які виконують бойові завдання в різних кліматичних зонах [115].

Військовослужбовці відносяться до особливої групи населення, що піддається впливу таких несприятливих факторів, як стисненість житлового простору за умов обмеженої автономності, дії забруднення навколишнього середовища, екстремальних температур та частих пошкоджень шкіряного покриву, що підвищує ризик розвитку дерматологічних захворювань [116]. В умовах бойових дій питання інфекційних захворювань і шкірних подразнень часто сприймаються як другорядні, порівняно з ризиками, пов'язаними із пораненнями чи загибеллю. Багато військових структур зосереджуються на вирішенні негайних загроз, а питання довгострокового збереження здоров'я особового складу стають другорядними. У свою чергу дерматологічні захворювання безпосередньо впливають на самопочуття та на здатність до ведення бойової діяльності військовослужбовців в умовах бойових дій. Захворювання шкіряного покриву є однією з найпоширеніших причин звернення солдатів за медичною допомогою, що спричиняє ризик значного поширення захворюваності серед особового складу. Служба в армії часто обмежує доступ військовослужбовця до своєчасного та необхідного лікування [117].

Більшість технологій антибактеріальної обробки через складність процесів вимагає модернізації виробничих ліній, що може створювати логістичні та технологічні складності [118]. Постачальники військового одягу орієнтуються на масове виробництво звичайних комплектів білизняного асортименту без додаткових інновацій [119].

Наразі антибактеріальна обробка як обов'язкова операція не включена до стандартів для військового одягу. Через це впровадження таких технологічних рішень залежить від ініціатив окремих армій. Хоча переваги військового одягу з антибактеріальними властивостями очевидні, дослідження у цій сфері є недостатньо висвітленими. Частково це зумовлено тим, що гігієнічність не завжди

розглядається як критично важлива характеристика у військовій медицині, яка виявляє більшу зосередженість на травмах і гострих захворюваннях. Хоча така обробка забезпечує відчутні переваги, існуючі методи оцінки ефективності у військових умовах відсутні [120].

Незважаючи на те, що індивідуальний одяг та спорядження є фактором впливу на ефективність військовослужбовця [121], у деяких арміях переважає концепція «розхідного матеріалу», коли військовий одяг розглядається як тимчасовий ресурс, а не як довгострокове інвестиційне рішення. У цьому контексті, підвищення якості, наприклад, через антибактеріальну обробку, вважається недоцільним.

Антибактеріальна натільна білизна є важливою складовою екіпірування військовослужбовців, особливо під час довготривалих польових операцій. У таких умовах гігієна та запобігання інфекціям стають критичними факторами, що впливають на здоров'я та боєздатність військових [122].

На офіційному рівні впровадження антибактеріального одягу для військових активно розвивається в кількох країнах. Зокрема, у Сполучених Штатах Америки армія вже використовує текстиль з антибактеріальними властивостями, включаючи шкарпетки з покриттям іонів срібла. Такі вироби зменшують ризик розвитку бактеріальних інфекцій, особливо у польових умовах [123–125]. Крім США, Туреччина також розробляє і постачає антибактеріальну військову форму завдяки розвитку технологій у військовій текстильній промисловості. Їхня продукція, вироблена за міжнародними стандартами, експортується до країн Близького Сходу та Африки [126].

Розробки в напрямку антибактеріального опорядження спрямовані на підвищення комфорту, довговічності та гігієнічності військового одягу, що особливо актуально в екстремальних умовах служби. Однак масштабне впровадження таких технологій все ще обмежується високими витратами та необхідністю вносити суттєві зміни у виробничі процеси. Причини цього явища мають як технічний, так і організаційний характер. Серед основних причин можна

виділити фінансові обмеження, недооцінку ризиків в довготривалій перспективі, складність інтеграції у виробництво існуючих технологій [127].

Збройні сили в усьому світі повинні бути оснащені бойовим захисним одягом, виготовленим із текстильних матеріалів, які мають забезпечувати достатній захист, підвищений комфорт та, безумовно, антимікробний захист, особливо для спідньої білизни. Антибактеріальна обробка текстильних матеріалів наразі передбачає використання речовин, які забезпечують антибактеріальну дію, наприклад, хітозан, срібло, мідь тощо [128–131]. Хітозан є полісахаридом, який сприяє зміні властивостей проникності стінки мембрани, викликаючи внутрішній осмотичний дисбаланс і, як наслідок, пригнічує ріст мікроорганізмів [132]. Іони срібла пошкоджують бактеріальну РНК і ДНК, що призводить до знезараження бактерій [133]. Взагалом, впровадження антибактеріального одягу є довгостроковою інвестицією, яка здатна знизити рівень хвороб серед військовослужбовців та підвищити загальну ефективність армії [134].

Антибактеріальна обробка текстильних матеріалів запобігає розмноженню патогенних мікроорганізмів, які можуть викликати інфекції шкіри, подразнення або алергічні реакції [135]. Це особливо актуально в умовах підвищеної вологості, обмеження повітропроникності, відсутності доступу до регулярної заміни та прання одягу. У бойових умовах, де доступ до води і пральних засобів обмежений, білизна з антибактеріальними властивостями дозволяє довше зберігати гігієнічний стан [136]. Це зменшує ризик розвитку патогенної мікрофлори та запобігає розвитку неприємного запаху, створює комфортніші умови для військовослужбовців [137].

Окрім перевірки функціональних властивостей, у випадку військового одягу дуже важливим є тестування параметрів комфорту. Оскільки ефективність бійців безпосередньо пов'язана з комфортом одягу, потрібен ідеальний баланс між функціональними властивостями та комфортом [138]. Комфорт та впевненість у власному гігієнічному стані позитивно впливають на моральний стан військових [139]. Наявність продуманої екіпіровки, включно з антибактеріальною білизною, дозволяє бійцям зосередитися на виконанні завдань, а не на дискомфорті [140].

На сьогодні, згідно з наказом Міністерства оборони України, встановлені норми на забезпечення предметами бойового обмундирування та екіпірування військовослужбовців Збройних Сил України та Державної спеціальної служби транспорту [141]. В розділі білизни присутні наступні предмети: футболка (з короткими рукавами), труси чоловічі, труси жіночі, топ жіночий, білизна натільна демісезонна, білизна для холодної погоди (сорочка зимова та кальсони зимові), шкарпетки літні (трекінгові), шкарпетки зимові (трекінгові). Встановлені строки експлуатації виробів військовослужбовцями на період проходження служби, залежно від категорій, становлять від 1 до 3 років [141].

Безпека використання предметів одягу гарантується дотриманням вимог нормативних документів з питань екологічної безпеки на сировину та матеріали, застосовані для виготовлення комплекту, або на комплект у цілому [142]. Комплект повинен відповідати медичним вимогам безпеки для здоров'я і життя людини згідно з чинним законодавством України і не повинен чинити шкідливого впливу на навколишнє середовище. Колірна гама виробів варіюється залежно від кліматичних зон. Текстильні вироби повинні мати високі показники якості експлуатаційних та гігієнічних властивостей та відповідати вимогам нормативної документації [143, 144].

Перехід Збройних Сил України на стандарти НАТО (STANAG) є стратегічним і довгостроковим процесом, що включає модернізацію як озброєння, так і екіпірування [145]. Одним із важливих аспектів цього переходу є забезпечення військовослужбовців високоякісним спорядженням, яке відповідає сучасним технологічним вимогам, включаючи антибактеріальні властивості матеріалів. Для досягнення цієї мети необхідними є розробка та впровадження у виробництво України технологій опорядження текстильних матеріалів із отриманням антибактеріальних властивостей. Це призведе до імпортозаміщення та покращення виробничого потенціалу України [146].

Дефіцит фахівців у галузі опорядження текстильних матеріалів створює суттєві проблеми для ефективного впровадження новітніх технологій на виробничих потужностях України. Внаслідок цього виникають труднощі з

адаптацією виробництва до сучасних вимог і стандартів, а також з розвитком нових продуктів. Залучення іноземних фахівців призводить до вузькоспеціалізованих технологічних рішень, що обмежує можливості адаптації виробничих процесів до змін і нових потреб ринку. Якщо підприємства працюють лише за існуючими технологіями, вони не здатні здійснювати інноваційний розвиток і розширення асортименту продукції. Для цього потрібні фахівці, здатні розробляти і впроваджувати нові технологічні рішення та матеріали. Тому підтримка науковців України, зокрема у сфері текстильних технологій, є критично важливою для подолання цього дефіциту і забезпечення стійкого розвитку галузі. Інвестиції в освіту, дослідження і розробки в текстильній промисловості можуть сприяти не тільки вдосконаленню існуючих виробничих процесів, а й створенню нових продуктів, що підвищать конкурентоспроможність українського текстильного виробництва на міжнародному ринку [147].

Інвестування в якісне екіпірування з антибактеріальними властивостями є важливим кроком у зміцненні здоров'я та боєздатності українських військовослужбовців, особливо в умовах сучасних військових конфліктів [148]. Військові знаходяться в екстремальних умовах, де ризики інфекцій, травм та інших захворювань значно зростають [149]. Використання антибактеріальних матеріалів в екіпіруванні може значно знизити ці ризики, допомагаючи підтримувати фізичну готовність та здоров'я бійців [150].

Таким чином, інвестиції в антибактеріальне екіпірування є не лише питанням здоров'я, а й важливою складовою загальної стратегії збереження боєздатності та підвищення ефективності українських військ. Це сприятиме зниженню ризику захворювань, підвищенню морального духу та готовності до виконання завдань навіть в найскладніших умовах [151].

Висновки до розділу 1

Антибактеріальні сполуки ефективно пригнічують розвиток патогенних мікроорганізмів, запобігаючи біодеструкції текстильних волокон, зміні їхніх колірних характеристик і утворенню неприємного запаху, а також знижуючи ризик виникнення інфекційних захворювань шкіри. Зростання зацікавленості в таких матеріалах зумовлене поширенням антибіотикорезистентності та підвищенням вимог до гігієнічності виробів.

Бібліометричний аналіз свідчить про активне зростання кількості міжнародних публікацій у цій сфері протягом останніх років, тоді як в Україні спостерігається зниження наукової активності, що пов'язано з обмеженням фінансування та кадровими втратами. Водночас, розробка антибактеріальних текстильних матеріалів залишається перспективним міждисциплінарним напрямом, що поєднує досягнення хімії, текстильної інженерії та медицини. Особливого значення ці матеріали набувають у військовій сфері, де вони сприяють зниженню інфекційних ризиків, підтриманню належного гігієнічного стану та підвищенню ефективності екіпірування в умовах обмеженого доступу до санітарних засобів.

Перспективним є створення довготривалих антибактеріальних обробок для текстильних матеріалів змішаного складу, зокрема із використанням біоцидів фенольного ряду, що забезпечують стійкий захисний ефект і можуть бути ефективно інтегровані у вироби спеціального призначення.

У зв'язку з цим, на основі критичного аналізу та огляду літературних джерел сформовані наступні завдання:

- обґрунтувати та застосувати інтенсифікатор фенол-фенольного типу для отримання текстильних матеріалів із антибактеріальними та фунгіцидними властивостями, що володіють високою стійкістю забарвлень;
- дослідити вплив умов на ефективність фарбування та комплексні показники якості текстильних матеріалів з антибактеріальними властивостями;

- встановити вплив дії інтенсифікатора на споживчі, експлуатаційні та колірні характеристики забарвлених текстильних матеріалів;
- дослідити дисперсію барвника та встановити його розмірні характеристики;
- оцінити ефективність біоцидної обробки та дослідити мікробіологічні властивості (фунгіцидність та стійкість до дії бактерій) зразків забарвлених текстильних матеріалів за різними технологічними режимами;
- встановити антимікробну активність компресійного трикотажного матеріалу, модифікованого інтенсифікатором феніл-фенольного ряду;
- розробити технологію опорядження текстильних матеріалів зі спеціальними властивостями та апробувати її у виробничих умовах.

Основні наукові результати, отримані в межах виконання дослідження, що представлені у розділі 1, відображено у публікаціях [89, 152] та апробовано на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях [153–161].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ТА МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика матеріалів та речовин, використаних у роботі

2.1.1. Характеристика використаних у роботі хімічних речовин

Хімічні речовини, використані для опорядження текстильних матеріалів, наведено в таблиці 2.1. Для кожної речовини вказано реєстраційний номер CAS. Речовини, що використовувалися в роботі, мали характеристики "ч.д.а." або "х.ч.".

Таблиця 2.1 – Хімічні речовини, що використовувались у роботі

№ з/п	Найменування	Хімічна формула	Реєстраційний номер CAS
1.	Натрій хлористий	NaCl	7647-14-5
2.	Натрій вуглекислий безводний	Na ₂ CO ₃	497-19-8
3.	Гідроокис натру	NaOH	1310-73-2
4.	Неіоногенна ПАР ОС-20	C ₁₈ (OCH ₂ CH ₂) ₂₀ OH	68439-49-6
5.	Оцтова кислота крижана	CH ₃ COOH	64-19-7
6.	Ацетат амонію	NH ₄ CH ₃ CO ₂	631-61-8
7.	Аміак водний	NH ₄ OH	109-73-9
8.	Триклозан (інтенсифікатор)	C ₁₂ H ₇ Cl ₃ O ₂	3380-34-5
9.	Неіоногенна ПАР ОП-10	C ₈ H ₁₈ C ₆ H ₄ O(CH ₂ CH ₂ O) ₁₀ H	9002-93-1
10.	Мило господарське 72%	C ₁₇ H ₃₅ COONa	61790-65-6

У роботі антибактеріальні властивості текстильним матеріалам надавали шляхом введення триклозану (5-хлор-2- (2,4-дихлорфеноксі) фенол)) в робочі розчини.

Барвники, які використовувались в роботі: темно-синій к -дисперсний барвник, яскраво-блакитний-активний барвник Novasil Navy NB-01 – дисперсний барвник, Neocron R BLUE EN-B - активний барвник, Setapers Black CERN - дисперсний барвник, Setapers Yellow-Brown CERN-N – дисперсний барвник, Novasil Black EX – дисперсний барвник (барвники надані виробництвами ТОВ «ФН «БАРВА» та ТОВ «ТК ДТ-Чернігів»).

2.1.2. Характеристика використаних в роботі текстильних матеріалів

У межах проведеного дослідження для оцінки ефективності процесів опорядження було використано ряд текстильних матеріалів різного волокнистого складу, структури та поверхневої густини. До переліку увійшли тканини змішаного складу на основі бавовни та синтетичних волокон, трикотажні полотна (зразки трикотажних полотен виготовлені в КНУТД на базі обладнання кафедри технології моди), що дозволяє комплексно проаналізувати вплив технологічних параметрів на матеріали з різними фізико-механічними властивостями. Вибір асортименту зумовлений їх широким застосуванням у виробництві спеціального, медичного та побутового одягу. Основні характеристики зразків досліджуваних матеріалів наведено в таблицях 2.2. та 2.3.

Таблиця 2.2 – Асортимент текстильних матеріалів, використаних у роботі

№	Назва матеріалу	Артикул	Склад сировини, %	Поверхнева густина, г/м ²	Країна виробник
1	Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, біла	44769	Б 53; ПЕ 47	222 ± 11	Україна
2	Саржа F-210 №0, біла	58270	ПЕ 80; Б 20	200	Китай

3	Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла	129940	ПЕ 65; Б 35	160	Китай
4	Трикотажне полотно	-	Б 50; ПА 50	-	Україна
5	Сорочкова стрейч біла	170663	ПЕ 77; Б 20; Ел 3	120	Китай
6	Сорочкова жакард діагональ біла	148065	Б 52; ПЕ 48	110	Туреччина
7	Сорочкова біла	100883	Б 55; ПЕ 45	116	Туреччина
8	Грета 220-ТКЧ, сувора (ТОВ «ТК ДТ-Чернігів»)	-	Б 52; ПЕ 48	220 ± 5	Україна

Таблиця 2.3 – Характеристика зразків трикотажних полотен, використаних у роботі

№ зразка	Б, %	ПА, %	Ел, %	Поверхнева густина, г/м ²
1	46,9	43,6	9,5	402,4
2	46,9	43,9	9,1	397,6
3	46,0	46,0	7,9	400,8
4	47,6	42,9	9,4	450,0
5	47,6	43,4	9,2	456,8
6	48,0	44,0	7,9	417,6

У межах дослідження експлуатаційних та функціональних властивостей текстильних матеріалів сформовано групу готових виробів різного призначення, що відрізняються волокнистим складом, конструктивними особливостями та умовами використання. До об'єктів дослідження увійшли трикотажні плечові вироби, панчішно-шкарпеткові вироби та білизняний асортимент, що дозволяє комплексно оцінити їх вплив на споживчі властивості. Вибір даних виробів

зумовлений їхнім широким використанням у повсякденному житті та спортивній практиці, а також актуальністю дослідження функціональних текстильних матеріалів, оскільки даний асортимент виробів виготовлено українськими виробниками. Основні характеристики досліджуваних виробів наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Асортимент текстильних виробів, використаних у роботі

№	Виріб	Назва	Склад сировини, %	Поверхнева густина, г/м ²
1	Плечовий виріб	Футболка трикотажна	ПЕ 100	140
2	Панчішно-шкарпетковий виріб	Шкарпетки функціональні «ShortDry» DryFeet® PROTECTOR™	ПА 95; Ел 5	-
3	Білизняний виріб	Комплект термобілизни жіночої	ПЕ 97; Б 3	-

2.2. Підготовчі операції для текстильних матеріалів

Колористичному оформленню текстильних матеріалів передують підготовчі операції, спрямовані на покращення їх властивостей. Їх вибір і послідовність визначаються сировинним складом і призначенням матеріалів. Перед опорядженням синтетичних матеріалів обов'язковим є видалення замаслювачів для підвищення змочуваності та фарбувальної здатності. Це досягається шляхом відварювання (розмаслювання) із застосуванням поверхнево-активних речовин (ПАР) у лужному середовищі за температури 95-100 °С з подальшим ретельним промиванням. Це забезпечує повне видалення забруднень і залишків реагентів. Схема емульгування воскоподібних речовин та замаслювачів (забруднення) з поверхні волокнистого матеріалу наведена на рисунку 2.1.

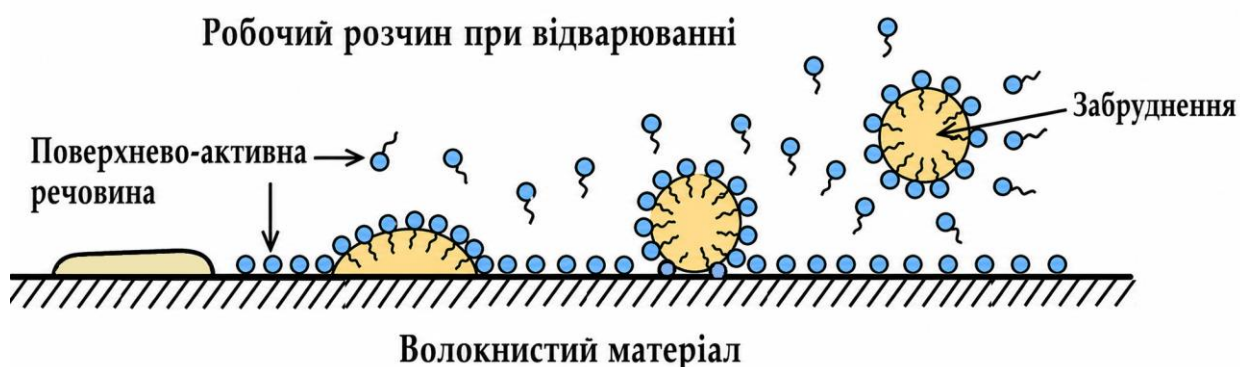


Рисунок 2.1 – Схема емульгування воскоподібних речовин та замаслювачів з поверхні волокнистого матеріалу

Під час лужного відварювання відбуваються комплексні фізичні, хімічні та колоїдно-хімічні процеси, зокрема: адсорбція, дифузія, набрякання, розчинення домішок, емульгування, гідроліз і окиснення. Ці процеси сприяють ретельному очищенню волокон і підготовці їх до подальших операцій обробки, таких як фарбування та друк. У роботі розмаслювання текстильних матеріалів проводили згідно режимів, наведених у таблиці 2.5 [162].

Таблиця 2.5 – Режим розмаслювання текстильних матеріалів

№	Найменування показника	Режим розмаслювання	
		синтетичні матеріали	матеріали змішаного складу
1	Модуль ванни	30:1	30:1
2	Натрій вуглекислий безводний, г/л	2	10
3	Гідроокис натру, г/л	-	10
4	ПАР ОС-20, г/л	1	1
5	Температура, °С	96	96
6	Час, хв.	60	60

На початковому етапі зразки попередньо змочували для забезпечення рівномірного проникнення робочого розчину. Далі матеріал занурюють у відварювальну ванну, що містить ПАР та лужний реагент. Обробку здійснювали при нагріванні до температури кипіння, що інтенсифікує процес очищення волокон. Тривалість відварювання становить 60 хвилин із підтриманням постійного рівня рідини шляхом додавання гарячої води. Після завершення процесу зразки ретельно промивали: спочатку холодною водою, а потім теплою для повного видалення залишків забруднень і реагентів. Застосування даного методу забезпечує ефективне очищення волокон, підвищує їх змочуваність і створює передумови для якісного проведення наступних опоряджувальних операцій.

2.3. Фарбування текстильних матеріалів

Опорядження дослідних зразків проводили в лабораторних умовах Київського національного університету технологій та дизайну та у виробничих умовах ТОВ «ФН «БАРВА», м. Бориспіль, ТОВ «ТК ДТ-Чернігів», м. Чернігів, ПРАТ «ТФ «РОЗА»», м. Київ.

Приготування розчинів барвника:

1. Для приготування фарбувального розчину застосовували дистильовану воду.
2. Усі наважки речовин здійснювали з похибкою не більше 0,001 г.
3. Відхилення температури становило не більше ± 2 °С.
4. Наважку барвника розчиняли при постійному перемішуванні у воді при температурі 40 °С з поступовим доведенням розчину до обсягу 1 дм³.

2.3.1. Фарбування текстильних матеріалів без застосування інтенсифікатора

Фарбування текстильного матеріалу здійснювали поетапно. На першому етапі готували суспензію барвника: дисперсний барвник ретельно зтирали у порцеляновій ступці в присутності неіоногенної ПАР для рівномірного розподілу частинок у водному середовищі, після цього додавали теплу дистильовану воду до отримання суспензії об'ємом 40 см³.

Дослідні зразки попередньо змочували для забезпечення рівномірного проникнення фарбувального розчину. З метою регулювання умов фарбування до суспензії вводили 25%-й водний розчин аміаку в кількості 0,5мл/л, встановлюючи значення рН у межах 8–9, що є оптимальним для процесу фіксації барвника.

Фарбування проводили на водяній бані при температурі 96 °С протягом 60 хвилин. Такі умови забезпечують активацію барвника, його дифузії у структуру волокна та формування рівномірного і стійкого забарвлення текстильного матеріалу.

Фарбування текстильних матеріалів у середні та темні тони із застосуванням дисперсних барвників передбачає додаткову стадію введення солей амонію для підвищення інтенсивності та рівномірності забарвлення. При концентрації барвника 2 г/л і більше через 30 хв від початку процесу у фарбувальну ванну порційно додавали ацетат амонію в кількості 2% від маси матеріалу, що сприяє стабілізації дисперсії барвника та покращенню його адсорбції на волокні. Після завершення фарбування (60 хв) робочий розчин охолоджували до температури 70 °С, що дозволяє знизити ризик утворення нерівномірного забарвлення. Заключним етапом є ретельне промивання зразків у теплій воді (40–45 °С) до отримання безбарвних промивних вод, що свідчить про повне видалення незакріпленого барвника з поверхні текстильного матеріалу. Запропонований режим забезпечує ефективне закріплення барвника та формування стабільних, рівномірних відтінків, зокрема у темній колористичній гамі.

Наступною стадією є колорування бавовняної складової бавовняно-поліефірного текстильного матеріалу із застосуванням активних

(монохлортріазинових) барвників. Зразки текстильних матеріалів занурювали у нейтральний розчин активного барвника при температурі 40 °С з поступовим введенням хлористого натру протягом 30 хвилин, що забезпечує поступову сорбцію барвника волокном. Після додавання хлористого натру у робочу ванну, поступово підвищували температуру до 60 °С і обробляли зразок протягом ще 30 хвилин з поступовим додаванням натрію вуглекислого безводного та гідроокису натру. Після введення всіх реагентів у робочий розчин фарбування проводили ще протягом 25 хвилин за температури 60 °С, а після охолодження розчину зразки виймали та промивали в теплій проточній воді. Для видалення активного барвника, який не прореагував, усі зразки тканини обробляли в мильно-содовому розчині за температури 95 °С протягом 60 хвилин. Заключним етапом було ретельне промивання у проточній воді до отримання безбарвних промивних вод.

Запропонований багатостадійний режим забезпечує високу стійкість забарвлення текстильного матеріалу. Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним та активним барвниками наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним та активним барвниками

№	Найменування	Значення
1 стадія		
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник, г/л	2
3	ПАР ОП-10, г/л	2
4	Аміак водний, мл/л	0,5
5	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
6	Температура, °С	95
7	Час, хв	60

2 стадія		
1	Модуль ванни	30
2	Активний барвник, г/л	2
3	Натрій хлористий, г/л	40
4	Натрій вуглекислий безводний, г/л	5
5	Гідроокис натру, г/л	2,2
6	Температура, °С	60
7	Час, хв	85

2.3.2. Фарбування текстильних матеріалів з використанням інтенсифікатора

Фарбування зразків бавовняно-поліефірної тканини з інтенсифікатором здійснюється двома методами: з попередньою обробкою інтенсифікатором та подальшим фарбуванням та фарбуванням з його додаванням у фарбувальну ванну безпосередньо.

Метод з попередньою обробкою інтенсифікатором:

1. Підготовка емульсії інтенсифікатора.

Емульсію інтенсифікатора готували із застосуванням неіоногенної ПАР ОС-20. У хімічний стакан вносили задану кількість ПАР ОС-20 та інтенсифікатора, після чого, при безперервному перемішуванні, поступово додавали теплу дистильовану воду до об'єму 40 см³. Отриманий розчин піддавали термічній обробці, нагріваючи до температури повного «плавлення» інтенсифікатора, з інтенсивним перемішуванням до утворення однорідної емульсії.

2. Попередня обробка текстильного матеріалу.

Підготовлену емульсію інтенсифікатора вводили у робочу ванну із зразками тканини, забезпечуючи умови для дифузійного проникнення інтенсифікатора у

волокнисту структуру матеріалу. Після охолодження робочого розчину до температури 40 °С зразки вилучали без подальшого промивання та одразу піддавали фарбуванню.

3. Процес фарбування текстильних матеріалів.

Фарбування текстильних матеріалів здійснювали за типовою методикою, яка відповідає технологічним вимогам обробки поліефірних і бавовняних волокон, без внесення змін до стандартного режиму. Попереднє введення інтенсифікатора забезпечує інтенсифікацію процесу сорбції барвника, що проявляється у підвищенні глибини забарвлення та покращенні показників стійкості отриманого кольору.

Запропонована методика із застосуванням інтенсифікатора сприяє формуванню рівномірного, насиченого та стійкого забарвлення на текстильних матеріалах змішаного складу (поліестер/бавовна), що обумовлено покращенням дифузійно-сорбційних процесів у волокнистій системі.

Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із попередньою обробкою інтенсифікатором наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із попередньою обробкою інтенсифікатором

№	Найменування	Значення
1 стадія		
1	Модуль ванни	30
2	ПАР ОС-20, г/л	2
3	Інтенсифікатор, г/л	0-3
4	Температура, °С	95
5	Час, хв	60

2 стадія		
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник, г/л	2
3	ПАР ОС-20, г/л	2
4	Оцтова кислота крижана, рН	5,5-6
5	Температура, °С	95
6	Час, хв	60

Метод з додаванням інтенсифікатора у фарбувальну ванну

Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Технологічний режим фарбування текстильного матеріалу змішаного складу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник, г/л	2
3	Інтенсифікатор, г/л	0-4
4	ПАР ОП-10, г/л	2
5	Аміак водний, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	95
8	Час, хв	60

2.4. Випробування гігієнічних, експлуатаційних та механічних властивостей текстильних матеріалів

Дослідження проводились в Аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ» Київського національного університету технологій та дизайну (АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»). Всі засоби вимірювальної техніки/випробувальне обладнання мають чинні свідоцтва про калібрування. Дослідження проводилися при показниках відносної вологості 63–64% та температурі 20,0–21,0 °С.

Дослідження здійснювали відповідно до діючої нормативної документації:

- гігієнічні властивості дослідних зразків текстильних матеріалів (гігроскопічність, паро- та повітропроникність) [163–166];
- експлуатаційні властивості дослідних зразків текстильних матеріалів (стійкість до тертя і багаторазового прання, дії поту) [167–171];
- механічні характеристики дослідних зразків текстильних матеріалів [172].

2.5. Мікробіологічні дослідження зразків забарвлених текстильних матеріалів

Визначення біоцидної активності дослідних зразків текстильних матеріалів здійснювали в Київському національному університеті технологій та дизайну, Лабораторії санітарної мікробіології та дезінфектології Державної установи «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України» та в Мікробіологічній дослідницькій лабораторії Каунаського технологічного університету м. Каунас, Литовська Республіка. Дослідження проводили за нормативними документами [173–174], які передбачають комплексний підхід до визначення бактерицидної, фунгіцидної та спорицидної активності.

В роботі використано стандартні штами мікроорганізмів, які застосовуються для оцінки антимікробної активності:

- *Staphylococcus aureus* (S. aureus) (ATCC 6538, ATCC 25923) – поширений патоген, який викликає різні інфекції у людей,
- *Pseudomonas aeruginosa* (P. aeruginosa) (ATCC 9027) – бактерія, що має високу стійкість до дезінфекційних засобів і часто зустрічається у лікарнях,
- *Escherichia coli* (E. coli) (ATCC 8739, КМУ1Т) – індикаторний організм для оцінки загальної санітарної безпеки,
- *Candida albicans* (ATCC 10231) – грибок, що викликає кандидоз, поширений патоген у людини,
- *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404) – вид грибів, стійкий до деяких хімічних речовин, що використовується для тестування фунгіцидних властивостей.

Використання цих штамів пояснюється тим, що вони представляють собою найпоширеніші патогени, що спричиняють інфекції, і часто використовуються як тестові організми для оцінки ефективності антибактеріальних і протигрибкових засобів. Дослідження з використанням зазначених штамів дозволяють оцінити потенційну стійкість дослідних зразків текстильних матеріалів до широкого спектра мікроорганізмів, включаючи бактерії, дріжджі та цвілеві гриби, що забезпечує об'єктивне визначення його придатності для практичного використання.

2.6. Дослідження розмірів частинок барвника

Для аналізу розмірів частинок барвника використовували аналізатор розмірів і дзета-потенціалу наночастинок NANOSIZER Malvern Nano Z ZEN2600 (рис. 2.2). Дослідження проводили в Національному університеті харчових технологій («Проблемна науково-дослідна лабораторія»).



Рисунок 2.2 – Фото аналізатора розмірів і дзета-потенціалу nano частинок Malvern Nano Z NANOSIZER Malvern Nano Z ZEN2600

Аналізу підлягали 4 розчини дисперсного барвника Setarps Black CE-RN концентрацією 2 г/л з ПАР ОП-10. Варіювання концентрації неіоногенної ПАР ОП-10: 0,5; 1,0; 1,5; 2 г/л (рис. 2.3).

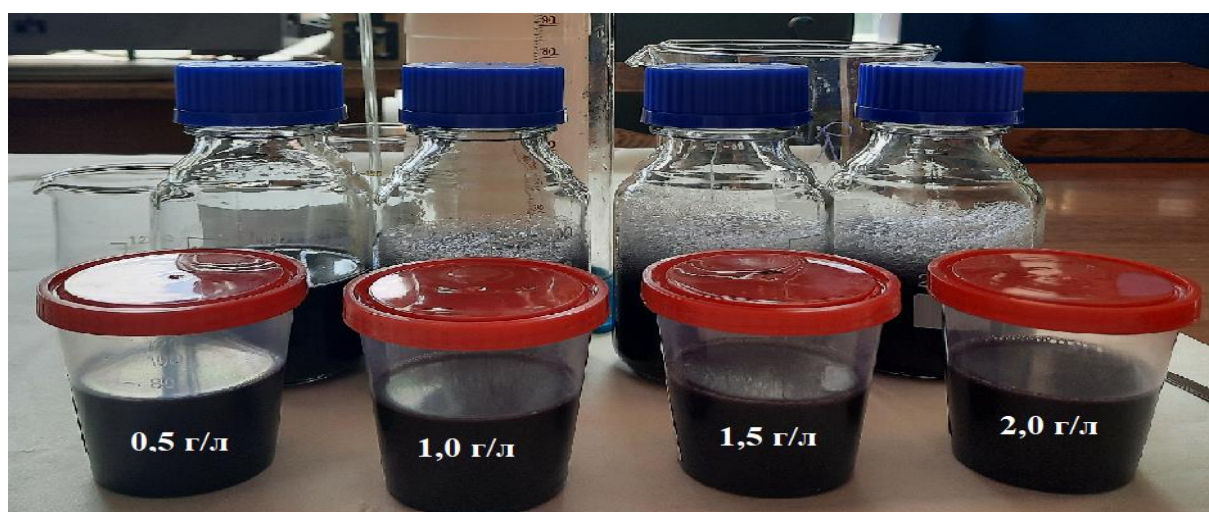


Рисунок 2.3 – Фото розчинів барвника Setarps Black CE-RN (2 г/л) з поверхнево-активною речовиною ОП-10 (0,5; 1,0; 1,5; 2 г/л).

При проведенні дослідження використовували проби об'ємом 1,5 мл. Дослідження для кожного розчину повторювалося від 10 до 15 разів для забезпечення відтворюваності результату.

2.7. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів

Для дослідження колірних характеристик зрізків забарвлених текстильних матеріалів було використано колориметр моделі NR200. Модель NR200 – це високоточний колориметр зі сферичною геометрією вимірювання $8^\circ/d$. Апертура 8 мм для вимірювання плоскої поверхні. Стабільне виконання вимірювань: середнє відхилення менше ніж $0,08 \Delta E^*ab$. Колориметр підтримує автоматичне калібрування білого та чорного. Стандартне відхилення колориметра становить $E^*ab < 0,06$ (середнє значення 30 вимірювань, стандартного калібрувального еталона білого кольору). Колориметр має вимірювальну апертуру \varnothing 8 мм та стандартне випромінювання D65. Для кожного зразка забарвленого текстильного матеріалу були визначені колірні характеристики в системах CIE $L^*a^*b^*c^*h$ та CIE XYZ з 5-ма повторними пробами. Зовнішній вигляд обладнання для вимірювання колірних характеристик наведено на рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Фото високоточного колориметра моделі NR200

Висновки до розділу 2

1. У ході виконання роботи розроблено методологічний підхід та загальну методику експериментального і теоретичного дослідження текстильних матеріалів, створених із застосуванням нанотехнологій.

2. Запропонована методика забезпечує системний підхід до вивчення впливу наночасток і наноструктур на властивості текстильних матеріалів, що дозволяє комплексно оцінювати їх функціональні характеристики.

3. Встановлено, що використання розробленої методики створює наукове підґрунтя для цілеспрямованого формування текстильних матеріалів із покращеними експлуатаційними властивостями.

4. Основну увагу дослідження зосереджено на текстильних матеріалах змішаного складу, які завдяки поєднанню різних типів волокон характеризуються підвищеною зносостійкістю, покращеними гігієнічними показниками та розширеними функціональними можливостями.

5. Обґрунтовано доцільність використання змішаних текстильних матеріалів як перспективної основи для впровадження нанотехнологічних рішень у процеси опорядження.

6. Для оцінювання властивостей розроблених матеріалів використано комплекс традиційних фізико-хімічних і механічних методів дослідження, що є загальноприйнятими в опоряджувальному виробництві та дозволяють визначати базові характеристики матеріалів.

7. Застосування сучасних методів дослідження забезпечило отримання більш детальних експериментальних даних та підвищило достовірність отриманих результатів.

8. Комплексний підхід до дослідження дозволив забезпечити об'єктивність оцінки властивостей текстильних матеріалів та підтвердити ефективність застосування нанотехнологій для їх функціонального модифікування.

9. Отримані результати створюють передумови для практичного використання розроблених текстильних матеріалів у різних галузях, де

висуваються підвищені вимоги до експлуатаційних, захисних та гігієнічних характеристик продукції.

10. Розроблена методика може бути використана як науково-практична основа для подальших досліджень і вдосконалення технологій створення текстильних матеріалів нового покоління.

Основні наукові результати, отримані під час виконання досліджень, викладених у розділі 2, висвітлено у публікаціях [89, 175, 176, 184].

РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З БАКТЕРИЦИДНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ У ПРОЦЕСІ ОПОРЯДЖЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Особливості будови та властивостей синтетичних текстильних матеріалів зумовлюють виникнення значних ускладнень у процесах фарбування дисперсними барвниками. Серед представників синтетичних текстильних матеріалів найбільш ускладненим є процес фарбування саме для поліефірних, які характеризуються високою впорядкованістю та щільністю упаковки макромолекул і, відповідно, високою гідрофобністю [177]. Швидкість дифузії дисперсних барвників в поліефірні текстильні матеріали у 10–50 разів нижче, ніж в поліамідні та ацетатні [178]. У зв'язку з цим, виникла необхідність у створенні спеціальних способів фарбування, які б полегшували проникнення дисперсних барвників у синтетичні текстильні матеріали [179]. Для вирішення технологічних завдань щодо фарбування дисперсними барвниками текстильних матеріалів із поліефірною складовою відомо про використання двох напрямків, а саме: високотемпературне фарбування під тиском; введення у фарбувальний процес спеціальних хімічних речовин – інтенсифікаторів фарбування [177, 178].

Серед способів інтенсифікації процесу фарбування найбільш застосованим на практиці підприємств із опоряджувального виробництва є високотемпературне фарбування поліефірних текстильних матеріалів, що досягається шляхом підвищення температури фарбування > 100 °C (130–170 °C) [179]. Це зумовлено тим, що під час підвищення температури всередині текстильного матеріалу виникає вільний об'єм, що є необхідним для проникнення та розміщення молекул барвника [179]. Високотемпературне фарбування безпосередньо впливає на підвищення розчинності та вмісту мономолекулярної форми барвника у фарбувальній ванні. Усі вищенаведені фактори сприяють різкому збільшенню швидкості дифузії дисперсних барвників у гідрофобний текстильний матеріал із низькою здатністю до фарбування [179].

Іншим способом підвищення швидкості фарбування та нафарбовуваності текстильних матеріалів є введення у фарбувальну ванну інтенсифікаторів, що прискорює проникнення барвника всередину текстильного матеріалу [177, 178]. Способи колорування поліефірних тканин з використанням інтенсифікаторів дають можливість при отриманні міцних та інтенсивних забарвлень витратити меншу кількість барвника та енергоресурсів, знизити температуру фарбування та зрілння [179–183]. Використання в якості інтенсифікатора продукту феніл-фенольного ряду дозволить отримати текстильні матеріали із заданими антибактеріальними властивостями.

3.1. Опорядження зразків текстильних матеріалів з наданням антибактеріальних характеристик

Фарбуванню підлягали текстильні матеріали, зазначені в розділі 2 п.п. 2.1.2. Перед фарбуванням проводили підготовчі операції для текстильних матеріалів, зазначені у п.п. 2.2. Фарбування текстильних матеріалів проводили відповідно до п.п. 2.3 (п.п. 2.3 Фарбування текстильних матеріалів, п.п. 2.3.1 Фарбування текстильних матеріалів без застосування інтенсифікатора, п.п. 2.3.2 Фарбування текстильних матеріалів з використанням інтенсифікатора). Відповідно до поставлених завдань, проведено опорядження зразків текстильних матеріалів у кількості 125 шт. Режими опорядження для зразків текстильних матеріалів № 1–119 зазначені в протоколах досліджень (Додатки Б1–Б119), де вказано артикул, склад сировини, поверхневу густину та країну виробника. Зразки трикотажних полотен № 120–125 опоряджено відповідно до режиму, що наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Режим опорядження зразків трикотажних полотен

Етап	Склад робочого розчину, модуль ванни (М)	Час, хв	Температура, °С
Попередня обробка	Інтенсифікатор – 0,5–3 г/л; неіогенна ПАР – 2 г/л; М 10	60	100

Фарбування синтетичної складової	Барвник – 1–3 % маси; неіоногенна ПАР – 2 г/л; оцтова кислота крижана – 1 г/л; М 10	60	100
Фарбування бавовняної складової	Барвник – 1,5–4 % маси; натрій хлористий – 40 г/л; натрій вуглекислий безводний – 5 г/л; гідроксид натру – 2 г/л; М 10	85	60

Для візуалізації отриманих результатів в рамках виконання роботи наведено зовнішній вигляд зразків текстильних матеріалів змішаного складу опоряджених у різних умовах (Додаток В). Спостерігається візуальне поглиблення забарвлення зі збільшенням концентрації інтенсифікатора, зразки помітно насиченіші, що говорить про більше проникнення та фіксацію барвника всередині текстильних матеріалів.

3.2. Дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних властивостей забарвлених зразків текстильних матеріалів

Дослідження гігієнічних, експлуатаційних та механічних властивостей забарвлених текстильних матеріалів проводили з метою комплексної оцінки впливу поєднання процесу фарбування та антибактеріального опорядження на якісні характеристики матеріалу. Необхідність проведення таких випробувань зумовлена тим, що введення функціональних добавок у фарбувальну систему може спричиняти зміни структури текстильного матеріалу, впливати на міжволоконну взаємодію, капілярно-пористу будову та, як наслідок, змінювати його гігієнічні, експлуатаційні та механічні показники. Випробування гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних властивостей забарвлених зразків текстильних матеріалів проводились відповідно до п.п. 2.4., п.п. 2.4.1.

3.2.1. Дослідження експлуатаційних (стійкість до тертя та багаторазового прання) і механічних властивостей забарвлених текстильних матеріалів після попередньої обробки

З метою дослідження впливу попередньої обробки текстильних матеріалів інтенсифікатором перед фарбуванням у Київському національному університеті технологій та дизайну проведено оцінювання експлуатаційних (стійкість до тертя та багаторазового прання) і механічних властивостей забарвлених текстильних матеріалів.

Як контрольний використовували зразок текстильного матеріалу без попередньої обробки, тоді як дослідним був зразок, попередньо оброблений емульсією інтенсифікатора концентрацією 2 г/л та неіоногенної поверхнево-активної речовини концентрацією 2 г/л за температури 95 °С упродовж 60 хв (Б53/П47-2і-Д2/А2, Додаток Б3) [184].

Результати дослідження механічних властивостей забарвлених текстильних матеріалів після попередньої обробки інтенсифікатором наведено в таблиці 3.2.

Зразки, що випробовувались:

1. контрольний зразок;
2. Б53/П47-2і-Д2/А2.

Отримані результати дослідження свідчать, що попередня обробка текстильного матеріалу інтенсифікатором у зразку Б53/П47-2і-Д2/А2 зумовила незначне зниження показників розривного навантаження в межах 2,9–3,3 %, водночас спостерігалось підвищення видовження при розриві на 12–14 %, що може свідчити про зростання пластичності та деформаційної здатності матеріалу.

Таблиця 3.2 – Дослідження механічних та експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) властивостей забарвлених текстильних матеріалів з попередньою обробкою інтенсифікатором

Найменування показника, одиниця виміру	Контрольний зразок	Б53/П47-2і-Д2/А2
Розривне навантаження, Н (за основою)	615 ± 5	597 ± 5
Розривне навантаження, Н (за утком)	575 ± 5	556 ± 5
Видовження на момент розірвання, % (за основою)	22,9 ± 1	26,2 ± 1
Видовження на момент розірвання, % (за утком)	30,4 ± 1	34,1 ± 1
Стійкість пофарбовання до прання при 60°C (С1М), бали (зміна фарбовання проби / зафарбовання суміжної бавовняної тканини / зафарбовання суміжної ПЕ тканини)	5 / 5 / 5	4 / 4–5 / 5
Стійкість пофарбовання до прання при 40°C (А1S), бали	5 / 5 / 5	4–5 / 4–5 / 5
Стійкість пофарбовання до дії поту (лужний), бали	5 / 5 / 5	5 / 4 / 4
Стійкість пофарбовання до дії поту (кислий), бали	5 / 5 / 5	5 / 4 / 4
Стійкість пофарбовання до дії сухого тертя, бали	5	4
Стійкість пофарбовання до дії мокрого тертя, бали	5	4

Аналіз експлуатаційних характеристик показав незначне зниження стійкості забарвлення до багаторазового прання, дії поту та тертя порівняно з контрольним зразком. Однак отримані значення залишилися в межах 4–5 балів, що

характеризує достатньо високий рівень якості та задовільну стабільність забарвлення в умовах експлуатації. Таким чином, застосування інтенсифікатора не спричинило суттєвого погіршення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей текстильного матеріалу, що підтверджує технологічну доцільність його використання у процесах попередньої обробки.

3.2.2. Дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність) та експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) властивостей забарвлених зразків текстильних матеріалів

Визначення показників гігроскопічності, паро- та повітропроникності здійснювали з метою встановлення впливу технологічної обробки на комфортність експлуатації текстильних матеріалів, оскільки зазначені характеристики визначають здатність матеріалу забезпечувати ефективний волого- та повітрообмін у процесі використання. Дослідження експлуатаційних властивостей, зокрема стійкості до сухого і мокрого тертя та багаторазового прання, проводили для оцінювання збереження отриманих колористичних характеристик і стійкості функціонального оздоблення в умовах тривалої експлуатації. Аналіз механічних властивостей дозволив встановити можливий вплив обробки на міцнісні характеристики матеріалу та оцінити доцільність застосування розробленого способу опорядження без погіршення його структурної цілісності.

В аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ» Київського національного університету технологій та дизайну (АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»), яка акредитована Національним Агентством з акредитації України відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017)

Після опорядження досліджували гігієнічні (гігроскопічність, паро- і повітропроникність) та експлуатаційні (стійкість до тертя і багаторазового прання) властивості забарвлених зразків текстильних матеріалів (Додаток Г1). В таблиці 3.3 наведені результати випробувань.

Зразки, що випробовувались (бавовна 35%; поліестер 65%):

1. контрольний зразок;
2. Б35/П65-і3-DB3-S-2П;
3. Б35/П65-3і-DB3-S-2П.

Таблиця 3.3 – Результати випробувань гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність) характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів

Найменування показника, одиниця виміру	Контрольний зразок	Б35/П65-і3-DB3-S-2П	Б35/П65-3і-DB3-S-2П
Гігроскопічність, %	8,26 (min 8,256; max 8,260)	8,92 (min 8,874; max 8,969)	9,12 (min 9,024; max 9,211)
Паропроникність, мг/см ² ·год	14,5 (min 13,8; max 15,4)	14,9 (min 13,7; max 15,5)	14,5 (min 14,0; max 15,0)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с	40,6 (min 33,3; max 45,8)	63,2 (min 55,6; max 69,4)	66,0 (min 55,6; max 76,4)

За результатами випробувань зразків Б35/П65-і3-DB3-S-2П та Б35/П65-3і-DB3-S-2П, що наведено в таблиці 3.3, відзначається підвищення гігроскопічності до 8,92 % та 9,12 % відповідно, що не лише компенсує попереднє зниження, але й перевищує показник контрольного зразка. Показники паропроникності для всіх дослідних зразків залишаються на рівні контрольного зразка або незначно перевищують його.

Результати дослідження повітропроникності показали збільшення значень показника до 63,2 та 66,0 дм³/м²·с. Отримані результати свідчать про підвищення здатності матеріалу пропускати повітря, що може бути обумовлено структурним розкриттям міжниткових пор під впливом технологічної обробки. Зростання повітропроникності вказує на покращення вентиляційних властивостей текстильного матеріалу та його гігієнічних характеристик.

В таблиці 3.4 наведені результати випробувань гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність) та експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів.

Зразки, що випробовувались (бавовна 35%; поліестер 65%):

1. контрольний зразок;
2. Б35/П65-і3-DB3-S;
3. Б35/П65-3і-DB3-S.

Таблиця 3.4 – Результати випробувань гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність) та експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів

Найменування показника, одиниця виміру	Контрольний зразок	Б35/П65-і3-DB3-S	Б35/П65-3і-DB3-S
Гігроскопічність, %	8,26 (min 8,256; max 8,260)	4,19 (min 4,124; max 4,253)	3,99 (min 3,841; max 4,141)
Паропроникність, мг/см ² ·год	14,5 (min 13,8; max 15,4)	15,7 (min 15,1; max 16,6)	15,5 (min 14,8; max 16,0)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с	40,6 (min 33,3; max 45,8)	36,7 (min 33,3; max 41,7)	35,9 (min 30,6; max 41,7)
Стійкість пофарбовання до прання при 60°C (С1М), бали (зміна фарбовання проби / зафарбовання)	5 / 5 / 5	4 / 4-5 / 4	4-5 / 4-5 / 4

суміжної бавовняної тканини / зафарбовання суміжної ПЕ тканини)			
Стійкість пофарбовання до дії сухого тертя, бали	5	5	5
Стійкість пофарбовання до дії мокрого тертя, бали	5	5	5

За результатами випробувань, наведеними в таблиці 3.4, встановлено, що проведення антибактеріального опорядження та фарбування впливає на гігієнічні та експлуатаційні характеристики досліджуваних зразків текстильних матеріалів. Для зразків Б35/П65-і3-DB3-S та Б35/П65-3і-DB3-S спостерігається часткове зниження гігроскопічності до 4,19 % та 3,99 % порівняно з контрольним зразком (8,26 %). Це може бути пов'язано з частковим блокуванням капілярно-пористої структури текстильного матеріалу внаслідок фіксації функціональних компонентів на поверхні волокон, що обмежує сорбцію вологи.

Для зразків Б35/П65-і3-DB3-S та Б35/П65-3і-DB3-S значення показника паропроникності становлять 15,7 та 15,5 мг/см²·год відповідно, порівняно з контрольним зразком (14,5 мг/см²·год).

При визначенні повітропроникності для зразків Б35/П65-і3-DB3-S та Б35/П65-3і-DB3-S спостерігається незначне зниження показника до 36,7 та 35,9 дм³/м²·с проти 40,6 дм³/м²·с для контрольного зразка, що може бути зумовлено ущільненням поверхневої структури матеріалу внаслідок вмісту продукту фенольного ряду.

Результати оцінювання стійкості пофарбовання підтверджують високий рівень закріплення барвника на текстильному матеріалі. Контрольний зразок характеризується максимальними показниками стійкості до прання, сухого та мокрого тертя (5 балів). Для дослідних зразків значення стійкості до прання знаходяться в межах 4–5 балів, що відповідає якісним експлуатаційним властивостям. Стійкість до сухого та мокрого тертя для всіх зразків становить 5 балів, що свідчить про відсутність негативного впливу антибактеріального опорядження на міцність закріплення барвника.

Результати досліджень підтверджують, що запропонована технологія поєднання антибактеріального опорядження та фарбування забезпечує збереження високих експлуатаційних характеристик текстильних матеріалів. Це свідчить про доцільність використання запропонованого технологічного підходу для отримання функціональних текстильних матеріалів із покращеним комплексом споживчих властивостей.

3.2.3. Дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних (розривне навантаження) характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів

Для комплексної оцінки гігієнічних, фізико-механічних та експлуатаційних властивостей текстильних матеріалів різного волокнистого складу: тканин на основі суміші бавовни (35 %) та поліестеру (65 %), а також тканин із вмістом бавовни (20 %), поліестеру (77 %) та еластану (3 %) проведено дослідження в аналітично-дослідній випробувальній лабораторії «Текстиль-ТЕСТ» Київського національного університету технологій та дизайну (АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»). Дослідження показників гігроскопічності, паро- і повітропроникності, стійкості до тертя і багаторазового прання, розривного навантаження проводилися відповідно до чинних державних стандартів та нормативних методик.

В таблиці в таблиці 3.5 наведені результати випробувань зразків текстильних матеріалів (Додаток Г2):

1. контрольний зразок;
2. Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–RN–SND–2ТК–F;
3. Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–RN–SND–2ТЯ–F.

Таблиця 3.5 – Результати випробувань гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних (розривне навантаження) характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів

Найменування показника, одиниця виміру	Контрольний зразок	Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–RN–SND–2ТК–F	Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–RN–SND–2ТК–F
Гігроскопічність, %	5,1 (min 5,0; max 5,2)	4,0 (min 3,8; max 4,2)	4,16 (min 4,1; max 4,2)
Паропроникність, мг/см ² ·год	14,0 (min 12,1; max 15,1)	13,9 (min 12,6; max 14,5)	13,9 (min 13,4; max 14,7)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с	91 (min 83,3; max 97,2)	39,4 (min 37,5; max 41,7)	47,6 (min 44,4; max 50,0)
Розривне навантаження, Н (за основою)	877 (min 871; max 880)	789 (min 771; max 811)	770 (min 754; max 782)
Розривне навантаження, Н (за утком)	493 (min 481; max 505)	474 (min 463; max 485)	468 (min 460; max 477)
Видовження на момент розірвання, % (за основою)	15	13	13
Видовження на момент розірвання, % (за утком)	60	56	59

Стійкість пофарбовання до прання при 60°C (С1М), бали (зміна фарбовання проби / зафарбовання суміжної бавовняної тканини / зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	5 / 5 / 5	4 / 4–5 / 5	4 / 4–5 / 4–5
Стійкість пофарбовання до прання при 40°C (А1S), бали	5 / 5 / 5	4–5 / 4–5 / 5	4–5 / 4–5 / 5
Стійкість пофарбовання до дії поту (лужний), бали	5 / 5 / 5	5 / 4 / 4	5 / 4 / 4–5
Стійкість пофарбовання до дії поту (кислий), бали	5 / 5 / 5	5 / 4 / 4	5 / 4 / 4–5
Стійкість пофарбовання до дії сухого тертя, бали	5	4	4
Стійкість пофарбовання до дії мокрого тертя, бали	5	4	4

У результаті проведених досліджень встановлено, що збільшення вмісту бавовни у структурі тканини позитивно впливає на її гігроскопічні властивості. Для зразків із вмістом бавовни 35 % показники гігроскопічності становили 3,99–9,12 %, що в окремих випадках майже удвічі перевищує відповідні значення для тканин із 20 % бавовни та 3 % еластану (4,0–5,1 %). Це свідчить про вищу здатність таких матеріалів поглинати та утримувати вологу, що забезпечує кращі гігієнічні характеристики й комфорт під час експлуатації. Аналіз паропроникності

показав, що всі досліджувані матеріали характеризуються достатньо високими та близькими значеннями показника у межах 13,9–15,7 мг/см²·год, що свідчить про належний рівень волого- та теплообміну незалежно від співвідношення компонентів у волокнистому складі.

За результатами дослідження повітропроникності встановлено, що найбільші значення характерні для контрольних зразків, зокрема для тканини складу бавовна 20 % / поліестер 77 % / еластан 3 %, де показник досягав 91 дм³/м²·с. Водночас, у дослідних зразках даний показник змінювався в широких межах, що свідчить про значний вплив не лише волокнистого складу, а й структури переплетення, щільності та оздоблення матеріалу на інтенсивність повітрообміну.

Фізико-механічні випробування тканин із вмістом еластану підтвердили їх високі експлуатаційні характеристики. Розривне навантаження за основою становило 770–877 Н, за утком – 468–493 Н, що свідчить про значну міцність матеріалів та їх здатність витримувати механічні навантаження під час використання. Крім того, показники видовження на момент розірвання (13–15 % за основою та 56–60 % за утком) характеризують тканини як достатньо еластичні та стійкі до деформацій, що є важливою перевагою для сучасного функціонального одягу.

Результати оцінювання стійкості пофарбовання показали високий рівень якості всіх досліджуваних матеріалів. Для тканин складу бавовна 35 % / поліестер 65 % переважали максимальні оцінки – 5 балів за більшістю видів впливу. Зразки з еластаном характеризувалися дещо нижчими, проте стабільно високими показниками - на рівні 4–5 балів, що відповідає вимогам до сучасних текстильних матеріалів та підтверджує їх достатню стійкість до прання, тертя та дії поту.

Встановлено, що тканини складу бавовна 35 % / поліестер 65 % характеризуються покращеними гігієнічними властивостями, зокрема підвищеною гігроскопічністю та стабільною стійкістю пофарбовання, що робить їх доцільними для виготовлення одягу з підвищеними вимогами до комфорту. Натомість тканини складу бавовна 20 % / поліестер 77 % / еластан 3 % мають кращі фізико-механічні характеристики, підвищену еластичність та

зносостійкість, що визначає перспективність їх використання для форменого, спеціального та функціонального одягу.

3.3. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів

З метою оцінювання ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів, яка здійснювалася при опорядженні текстильних матеріалів, та дослідження їхньої стійкості до мікробіологічного ураження було проведено комплекс експериментальних досліджень щодо впливу бактерій та грибів на зразки бавовняно-поліефірних тканин, оброблених за різними технологічними режимами. Актуальність таких досліджень зумовлена необхідністю створення функціональних текстильних матеріалів із підвищеною біологічною безпекою, що здатні протистояти розвитку патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів у процесі експлуатації.

У межах роботи як тест-об'єкти було використано стандартизовані референтні та контрольні штами мікроорганізмів, які широко застосовуються у міжнародній практиці для оцінювання антимікробної активності матеріалів: грамнегативні бактерії *Escherichia coli* (КМУ1Т, АТСС 8739), грампозитивні бактерії *Staphylococcus aureus* (АТСС 6538, АТСС 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (АТСС 9027), а також дріжджоподібні та плісняві гриби *Candida albicans* (АТСС 10231) і *Aspergillus brasiliensis* (АТСС 16404). Вибір зазначених тест-штамів дозволяє комплексно оцінити антибактеріальну та антигрибкову активність досліджуваних матеріалів у відповідності до загальноприйнятих мікробіологічних стандартів.

E. coli (КМУ1Т) — це штам грамнегативних бактерій *Escherichia coli*, який часто використовується як тестовий організм у мікробіологічних дослідженнях, зокрема, для оцінки антимікробної ефективності текстильних матеріалів [185].

АТСС 8739 — це штам бактерій *Escherichia coli* (штам Crooks), широко використовуваний у мікробіології для контролю якості, тестування фармацевтичних препаратів, води та харчових продуктів. Він має 1-й рівень

біобезпеки, є грамнегативним, факультативним анаеробом і часто використовується як сурогат для оцінки теплостійкості [186].

ATCC 6538 — це штам *Staphylococcus aureus subsp. aureus* (FDA 209), який використовується як еталонний мікроорганізм для тестування антимікробних засобів, дезінфектантів, антисептиків та методів контролю якості в харчовій та фармацевтичній промисловості. Це грампозитивна бактерія, виділена з ураження шкіри людини, що широко застосовується за стандартами USP [187].

ATCC 25923 — це клінічний ізолят *Staphylococcus aureus subsp. aureus* (золотистий стафілокок), що широко використовується як еталонний штам для контролю якості. Він чутливий до метициліну та є стандартом для тестів на чутливість до антибіотиків (зокрема CLSI), оцінки середовищ (Mueller-Hinton) та сертифікований ATCC [188].

ATCC 9027 — це штам бактерій, офіційно перекласифікований як *Pseudomonas paraeruginosa* (раніше *Pseudomonas aeruginosa*), що широко використовується як еталонний штам для контролю якості, тестування антибіотиків, фармацевтичних тестів на стерильність та виробництва рамноліпідів. Цей штам ізолюваний із зовнішнього вуха, є безпечнішим за інші штами (невірулентний) і доступний у замороженому вигляді або у форматі Culti-Loops [189].

ATCC 10231 — це еталонний штам дріжджоподібних грибів *Candida albicans*, який широко використовується в мікробіології для контролю якості, тестування антимікробних препаратів та наукових досліджень. Виділений від людини з бронхомікозом, цей штам доступний у ліофілізованому вигляді (через ATCC) або у форматі Culti-Loops™ від Thermo Fisher Scientific [190].

ATCC 16404 — це референтний штам гриба *Aspergillus brasiliensis* у вигляді ліофілізованих спор та міцелію. Штам використовується у фармацевтичній, харчовій та косметичній промисловостях для тестування ефективності консервантів та стерильності продукції [191].

У процесі досліджень визначалися розміри зон інгібування для різних видів мікроорганізмів, що дозволило кількісно оцінити рівень антимікробної активності матеріалів, а також встановити її стабільність після багаторазового прання та за різних технологічних режимів обробки. Отримані результати є підставою для подальшого аналізу ефективності застосованих біоцидних систем та дозволяють встановити доцільність їх використання для формування функціональних текстильних матеріалів із заданими захисними властивостями.

3.3.1. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів з попередньою обробкою перед фарбуванням

Дослідження ефективності біоцидної обробки бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів визначались в умовах Київського національного університету та дизайну методом зон пригнічення зростання тест-штамів мікроорганізмів на зразках текстильних матеріалів (Додатки Б3, Б4), що пройшли обробку перед фарбуванням емульсією інтенсифікатора відно до п.п.2.3.2:

1. Б53/П47-2і-Д2/А2;
2. Б53/П47-3і-Д2/А2.

У таблиці 3.6 наведено фактичні показники результатів дослідження антибактеріальної активності зразків текстильних матеріалів з попередньою обробкою перед фарбуванням.

Таблиця 3.6 – Ефективність біоцидної обробки зразків текстильних матеріалів з попередньою обробкою перед фарбуванням

Зразок	Показники	Вимоги	Фактичні показники	Оцінка
Б53/П47 -2і-	<i>S. aureus</i> АТСС 6538	> 4мм	Зона затримки росту 49 мм	Відповідає

Д2/А2	<i>E. coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту 36 мм	Відповідає
Б53/П47-3і-	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту 46 мм	Відповідає
Д2/А2	<i>E. coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту 34 мм	Відповідає
Б53/П47-2і-	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту 34 мм	Відповідає
Д2/А2 після 5 прання	<i>E. coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту відсутня	Не відповідає

Для зразка Б53/П47-2і-Д2/А2 величина зони затримки росту до тест-штаму *S. aureus* ATCC 6538 становила 49 мм, а до *E. coli* ATCC 8739 — 36 мм, що перевищує нормативне значення (>4 мм) та свідчить про антимікробну активність матеріалу. Аналогічні результати отримано для зразка Б53/П47-3і-Д2/А2, для якого зона затримки росту становила 46 мм для *S. aureus* та 34 мм для *E. coli*, що також підтверджує відповідність встановленим вимогам.

Після проведення п'яти циклів прання для зразка Б53/П47-2і-Д2/А2 спостерігалось часткове зниження біоцидної активності. Зона затримки росту до *S. aureus* зменшилась до 34 мм, однак залишилась значно вищою за нормативний показник, що свідчить про збереження бактерицидних властивостей матеріалу. Зона затримки росту до *E. coli* була відсутня.

Отримані результати свідчать, що попередня обробка текстильних матеріалів забезпечує біоцидний ефект щодо грамозитивних і грамнегативних мікроорганізмів, проте стійкість антибактеріальної дії після багаторазового прання є вищою щодо грамозитивної мікрофлори, ніж щодо грамнегативної. Це може бути зумовлено частковим вимиванням активних компонентів біоцидного препарату під час прання, що потребувало подальших досліджень ефективності

біоцидної обробки текстильних матеріалів виготовлених при різних режимах опорядження.

3.3.2. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів виготовлених із введенням інтенсифікатора в процесі фарбування у виробничих та лабораторних умовах

Оцінювання ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів проводили в Інституті громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ на зразках текстильних матеріалів, виготовлених із введенням інтенсифікатора у фарбувальну ванну в лабораторних умовах КНУТД (Додаток Б44) та у виробничих умовах ТОВ «ФН «БАРВА» (Додаток Б52):

1. Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-РН-Л;
2. Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-РН.

Результати ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів наведені в таблиці 3.7 (Додаток Д1).

Таблиця 3.7 – Ефективність біоцидної обробки текстильних матеріалів з введенням інтенсифікатора у фарбувальну ванну в лабораторних та виробничих умовах

Зразок	Показники	Вимоги	Фактичні показники	Оцінка
Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-РН-Л	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 70 мм	Відповідає
	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год -2-3 мм через 48год -7мм	Відповідає
	<i>E.coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 10 мм	Відповідає

			через 48 год - 15мм	
	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год та 48 год - 2,5 - 3 мм	Не відповідає
	<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC16404	> 4мм	Зона затримки росту відсутня	Не відповідає
Б20/ПЕ7 7/Ел3- 4ТК-СЕ- RN	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 70 мм	Відповідає
	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год -2-3 мм через 48год -7мм	Відповідає
	<i>E. coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 10 мм через 48 год - 15мм	Відповідає
	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год 2-3 мм через 48год - 3 мм	Не відповідає
	<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC16404	> 4мм	Зона затримки росту відсутня	Не відповідає

Досліджені зразки текстильних матеріалів Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-RN-L та Б20/ПЕ77 ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-RN (таблиця 3.7) володіють антимікробною активністю з тест-мікроорганізми *S. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 8739 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, але не виявляють антигрибкову дію по відношенню до тест-штамів *Candida albicans* ATCC 10231 та *Aspergillus brasiliensis* ATCC16404. Фото зразків текстильних матеріалів, досліджуваних на дію *Candida albicans* ATCC 10231, *P. aeruginosa* ATCC 9027 та *S. aureus* ATCC 6538 наведено на Рисунках 3.1 – 3.3.

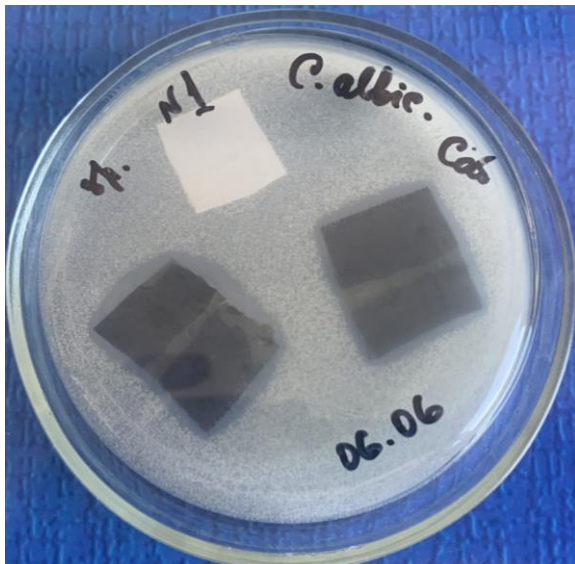


Рисунок 3.1 – Фото фунгіцидна дія зразків текстильного матеріалу на *Candida albicans* ATCC 10231

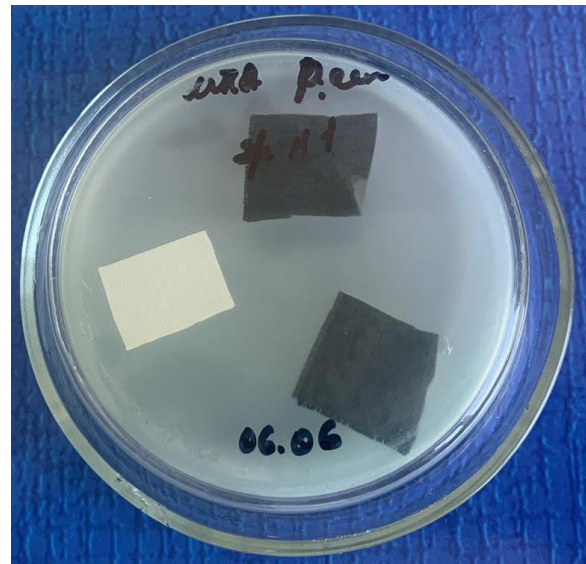


Рисунок 3.2 – Фото антибактеріальна дія зразків текстильного матеріалу на *P. aeruginosa* ATCC 9027

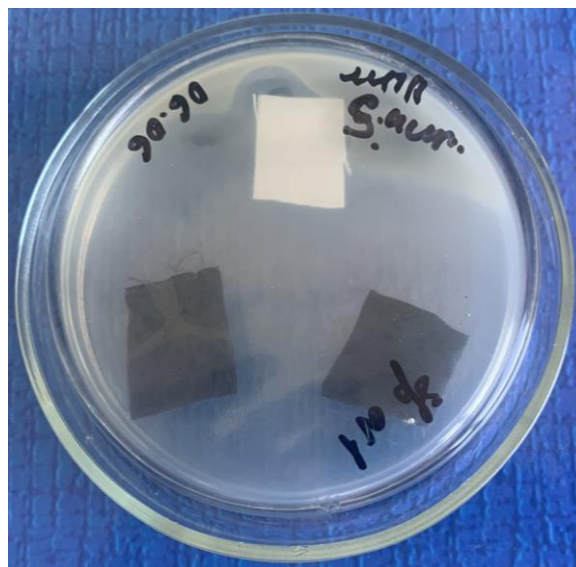


Рисунок 3.3 – Фото антибактеріальна дія зразків текстильного матеріалу на *S. aureus* ATCC 6538

3.3.3. Дослідження ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів виготовлених зі зміною концентрації інтенсифікатора у фарбувальній ванні у виробничих умовах

З метою оцінювання ефективності біоцидної обробки текстильних матеріалів щодо стійкості до дії пліснявих грибів в Інституті громадського

здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України проведено комплекс мікробіологічних досліджень. Випробуванням піддавалися зразки текстильних матеріалів, виготовлені у виробничих умовах ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» із варіюванням концентрації інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальній ванні (режими опорядження дослідних зразків наведено в додатках Б117, Б118, Б119):

1. Б52/П48/2ТК-ВЛ-ЕХ;
2. Б52/П48/3ТК-ВЛ-ЕХ;
3. Б52/П48/4ТК-ВЛ-ЕХ.

Результати ефективності біоцидної обробки для текстильних матеріалів щодо стійкості до дії грибів наведені в таблиці 3.8 (Додаток Д2).

Таблиця 3.8 – Ефективність біоцидної обробки текстильних матеріалів щодо стійкості до дії грибів

Зразок	Показники	Вимоги	Фактичне значення	Оцінка
Б52/П4 8/2ТК- ВЛ-ЕХ	<i>S. aureus</i> АТСС 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год – 17,50 мм	Відповідає
	<i>Candida albicans</i> АТСС 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год та 48 год 5,50 мм	Відповідає
	<i>Aspergillus brasiliensis</i> АТСС 16404	> 4мм	Зона затримки росту через 24 та 48 год – 4,50 мм	Відповідає
Б52/П4 8/3ТК- ВЛ-ЕХ	<i>S. aureus</i> АТСС 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год – 20,25 мм	Відповідає
	<i>Candida albicans</i> АТСС 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год та через 48год – 10,00 мм	Відповідає

	<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC 16404	> 4мм	Зона затримки росту через 48 год 5,00 мм	Відповідає
Б52/П4 8/4ТК- BL-ЕХ	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год – 19,25 мм	Відповідає
	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год та 48 год – 10,25 мм	Відповідає
	<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC 16404	> 4мм	Зона затримки росту через 48 год – 6,00 мм	Відповідає

Зовнішній вигляд зразків текстильних матеріалів, досліджуваних на дію *S. aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC 10231 *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404 в умовах патогенного середовища наведено на рис. 3.4–3.6.

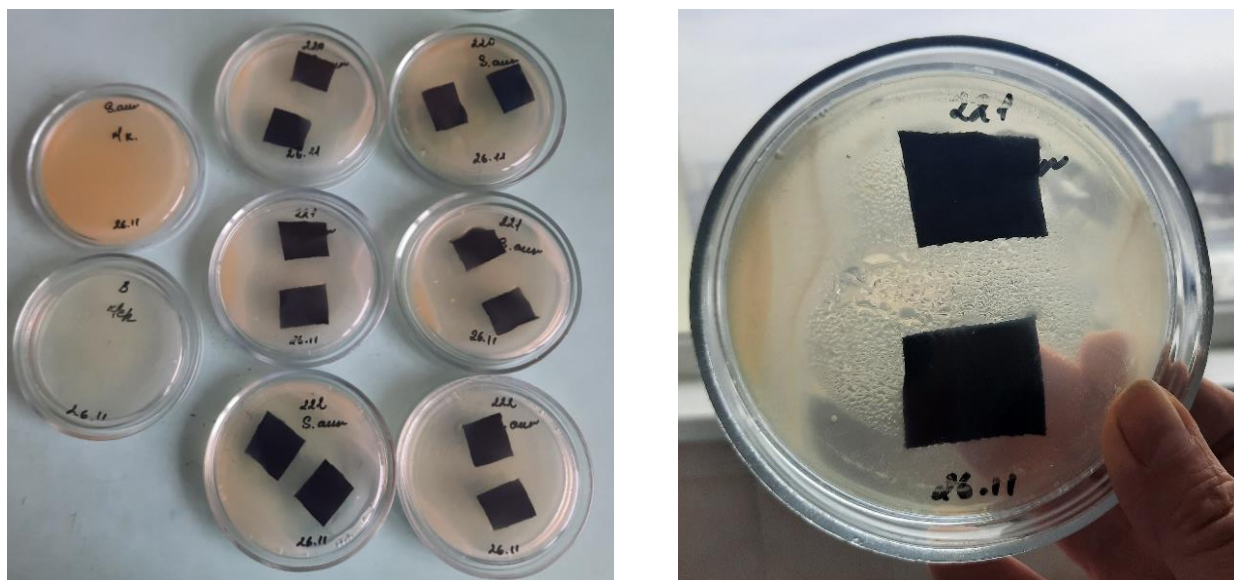


Рисунок 3.4 – Зображення антибактеріальної дії зразків на *S. aureus* ATCC 6538

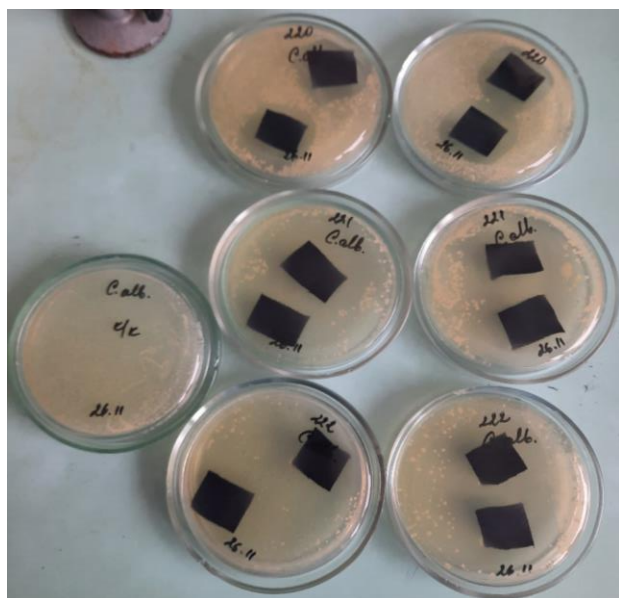


Рисунок 3.5 – Зображення фунгіцидної активності зразків текстильних матеріалів *Candida albicans* ATCC 10231

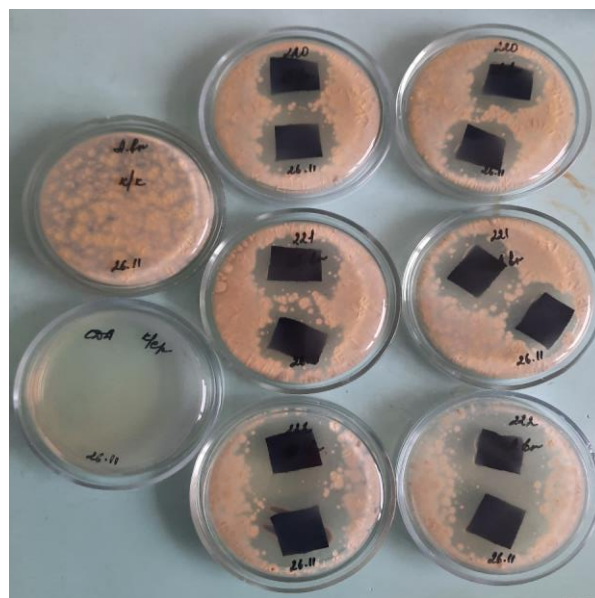


Рисунок 3.6 – Зображення фунгіцидної активності зразків текстильних матеріалів *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404

Встановлено, що всі досліджені зразки текстильних матеріалів Б52/П48/2ТК-ВЛ-ЕХ, Б52/П48/3ТК-ВЛ-ЕХ та Б52/П48/4ТК-ВЛ-ЕХ характеризуються наявністю антибактеріальної активності щодо *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 та фунгіцидної активності щодо тест-штамів *Candida albicans* ATCC 10231 і *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404. Отримані результати підтверджують ефективність розробленої технології опорядження щодо формування стійких біоцидних властивостей текстильних матеріалів.

3.3.4. Дослідження ефективності біоцидної обробки трикотажних полотен виготовлених зі зміною концентрації інтенсифікатора в процесі опорядження

Дослідження антибактеріальної активності зразків трикотажних полотен 120–125 з кодуванням 1–6 опоряджених відповідно до режиму, що зазначено в п.п. 3.1 з вмістом інтенсифікатора феніл-фенольного ряду з концентраціями від 0,5 до 3 г/л, що піддавались п'яти циклам прання, визначали в Мікробіологічній

дослідницькій лабораторії Каунаського технологічного університету м. Каунас, Литовська Республіка. Результати мікробіологічного дослідження наведено на Рисунках 3.7 – 3.8.

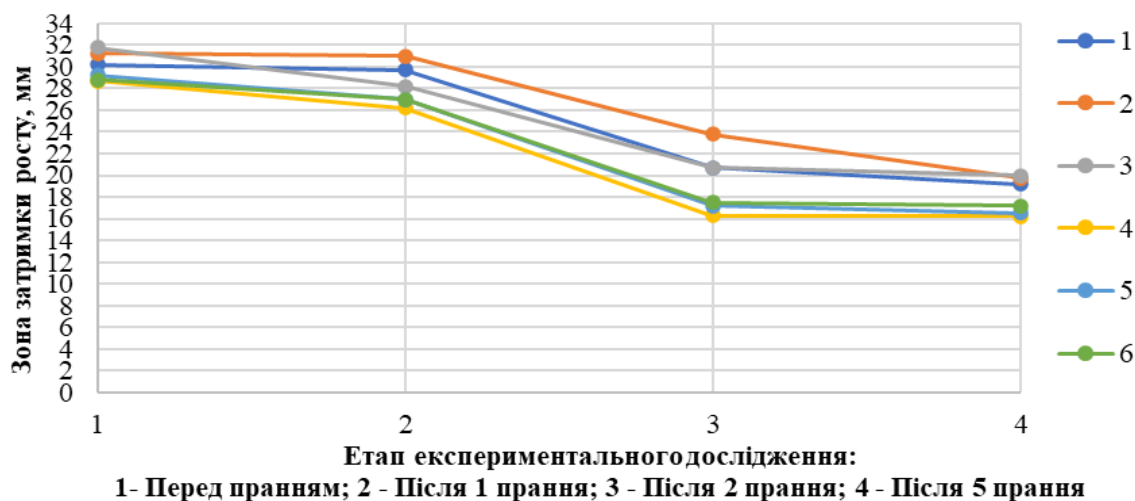


Рисунок 3.7 – Антибактеріальна активність зразків трикотажних матеріалів, щодо грампозитивної бактерії *S. aureus* (ATCC 25923)

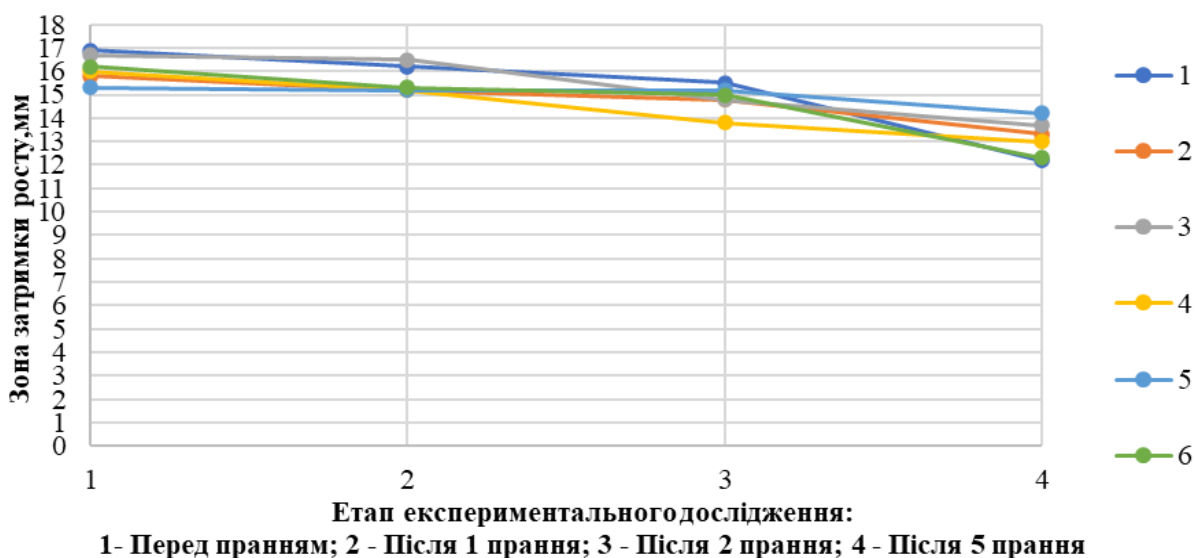
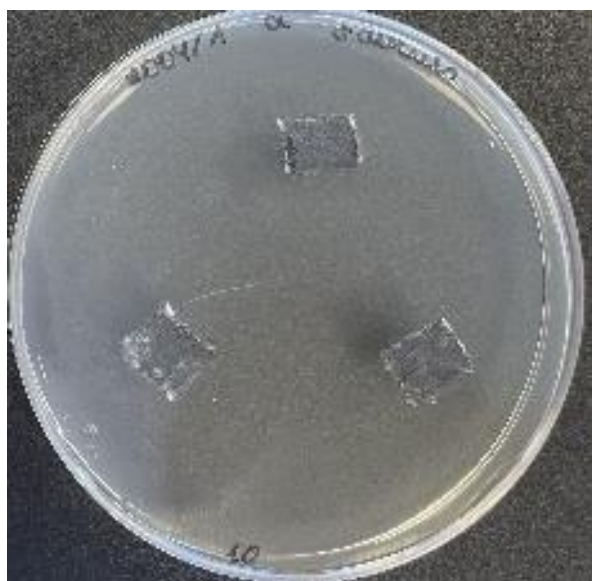


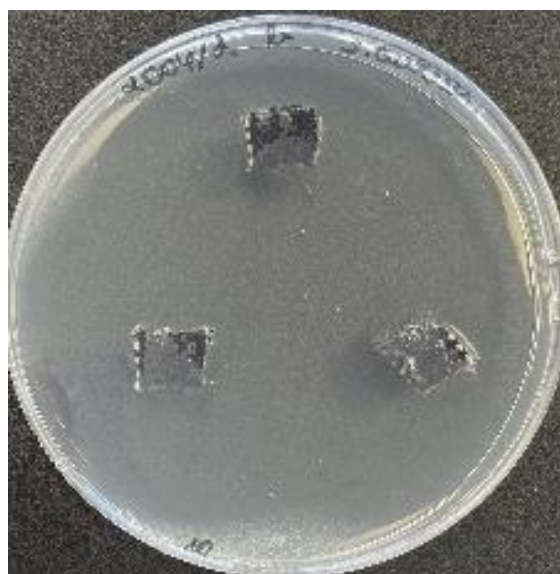
Рисунок 3.8 – Антибактеріальна активність зразків трикотажних матеріалів, щодо грамнегативної бактерії *Escherichia coli* (KMY1T)

Зовнішній вигляд зразків трикотажних полотен після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду досліджуваних проти дії грампозитивної

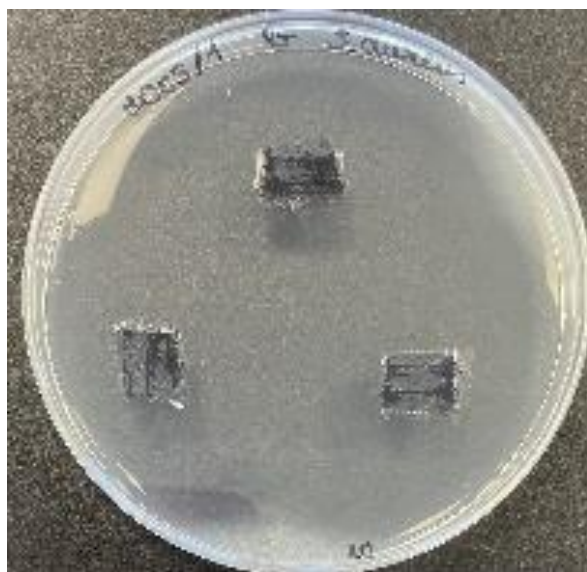
бактерії *S. aureus* (АТСС 25923) та проти грамнегативної бактерії *Escherichia coli* (КМУ1Т) візуалізовано на Рисунках 3.9 – 3.10.



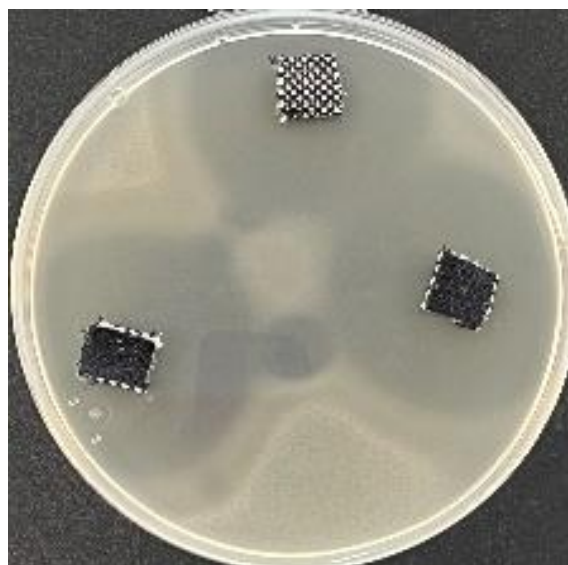
а)



б)



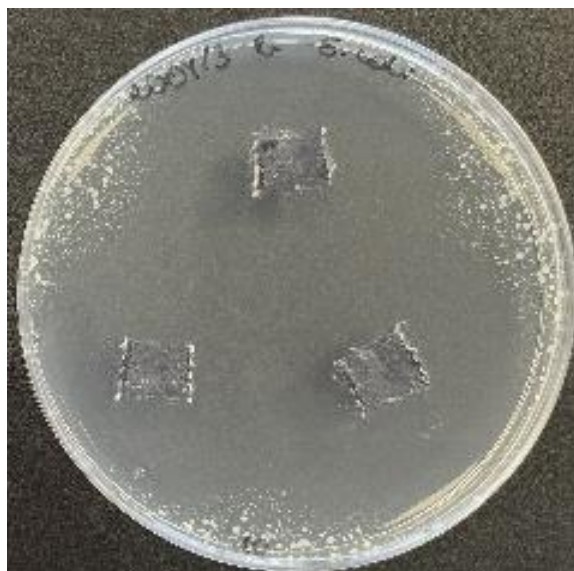
в)



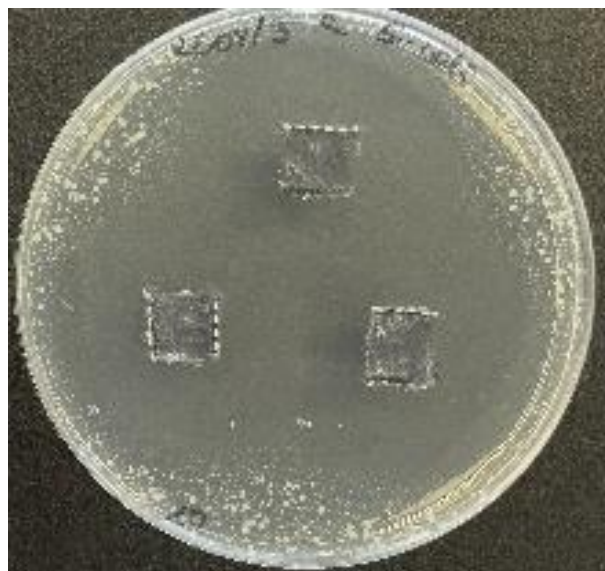
г)

Рисунок 3.9 – Антибактеріальна активність зразків трикотажних матеріалів модифікованих інтенсифікатором феніл-фенольного ряду, проти грамполозитивної бактерії *S. aureus* (АТСС 25923): а) перед пранням; б) після 1 прання; в) після 2 прання; г) після 5 прання

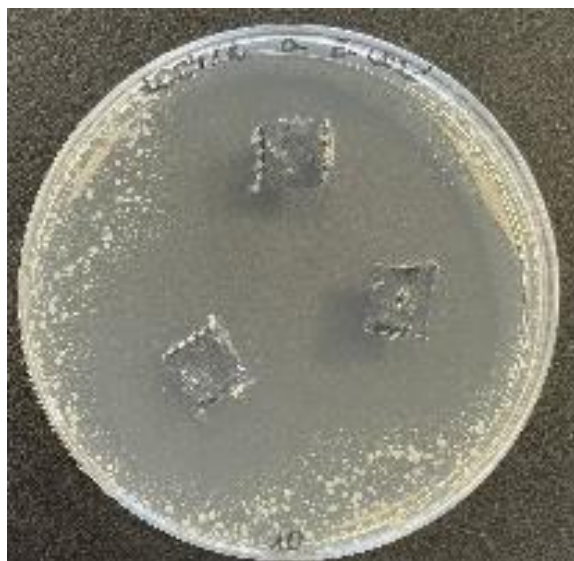
Як видно із рисунка 3.9 зразки виявляють активну дію проти грампозитивної бактерії *S. aureus* (АТСС 25923) протягом 5 циклів прання зі збереженням високої ефективності антибактеріальної обробки.



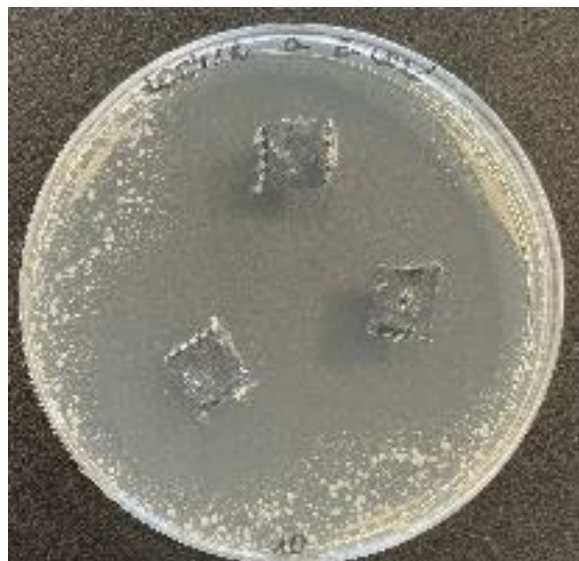
а)



б)



в)



г)

Рисунок 3.10 – Антибактеріальна активність зразків трикотажних матеріалів модифікованих інтенсифікатором феніл-фенольного ряду, проти грамнегативної бактерії *Escherichia coli* (КМУ1Т): а) перед пранням; б) після 1 прання; в) після 2 прання; г) після 5 прання

Як видно із рисунка 3.10 зразки виявляють активну дію проти грамнегативної бактерії *Escherichia coli* (КМУ1Т) протягом 5 циклів прання зі збереженням високої ефективності антибактеріальної обробки.

За результатами проведених експериментальних досліджень підтверджено високу ефективність біоцидної обробки бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів щодо пригнічення росту широкого спектра тест-мікроорганізмів.

Встановлено, що зразки з попередньою обробкою перед фарбуванням (Б53/П47-2і-Д2/А2 та Б53/П47-3і-Д2/А2) демонструють виражену антибактеріальну активність щодо *Staphylococcus aureus* АТСС 6538 та *Escherichia coli* АТСС 8739 із зонами затримки росту 46–49 мм та 34–36 мм відповідно, що у 8,5–12,3 раза перевищує нормативне значення (>4 мм). Після п'яти циклів прання для зразка Б53/П47-2і-Д2/А2 антибактеріальна активність щодо *S. aureus* зберігалася на рівні 34 мм, що свідчить про збереження 69,4 % ефективності, тоді як щодо *E. coli* активність була втрачена, що вказує на нижчу стійкість біоцидного ефекту проти грамнегативної мікрофлори.

Дослідження зразків, отриманих шляхом введення інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну (Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-РН-Л та Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-РН), показали максимальну ефективність щодо *Staphylococcus aureus* АТСС 6538 - зона інгібування становила 70 мм через 24 год, що у 17,5 раза перевищує мінімально допустиме значення. Для *Pseudomonas aeruginosa* АТСС 9027 зафіксовано зростання зони затримки росту з 2–3 мм через 24 год до 7 мм через 48 год, а для *E. coli* – з 10 до 15 мм, що свідчить про пролонговану дію біоцидної композиції. Водночас, фунгіцидна активність щодо *Candida albicans* та *Aspergillus brasiliensis* виявилася недостатньою: зона затримки росту для *Candida albicans* становила лише 2,5–3 мм, а для *Aspergillus brasiliensis* була відсутньою.

Найбільш ефективні результати отримано для зразків серії Б52/П48/2–4ТК-ВЛ-ЕХ, виготовлених зі зміною концентрації інтенсифікатора у виробничих умовах. Вони забезпечили стабільну антибактеріальну активність щодо *S. aureus* із зонами затримки росту 17,50–20,25 мм, а також виражену фунгіцидну дію щодо

Candida albicans (5,50–10,25 мм) та *Aspergillus brasiliensis* (4,50–6,00 мм). Найкращі показники продемонстрував зразок Б52/П48/4ТК-ВL-ЕХ, для якого зафіксовано максимальну фунгіцидну активність: 10,25 мм щодо *Candida albicans* та 6,00 мм щодо *Aspergillus brasiliensis*, що відповідно у 2,6 та 1,5 раза перевищує нормативний поріг.

Результати випробувань у мікробіологічній лабораторії Каунаського технологічного університету підтвердили високу стійкість антибактеріального ефекту модифікованих трикотажних полотен після 5 циклів прання. За даними графічного аналізу встановлено, що для грампозитивної бактерії *S. aureus* (АТСС 25923) зона затримки росту зменшувалася з початкових 28–31 мм до 16–20 мм, тобто зберігалася 57–65% початкової активності, тоді як для *E. coli* (КМУ1Т) — з 15–17 мм до 11–14 мм, що відповідає збереженню 73–82 % початкового рівня біоцидної дії.

Експериментально доведено, що найбільш ефективним технологічним рішенням є введення інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну з оптимізованою концентрацією, що забезпечує формування стійких антибактеріальних і фунгіцидних властивостей текстильних матеріалів. Отримані результати підтверджують доцільність використання розробленої технології для створення функціональних текстильних матеріалів медичного, спеціального та побутового призначення з пролонгованим біозахисним ефектом. Таким чином, проведені мікробіологічні дослідження підтвердили, що забарвлені зразки текстильних матеріалів мають високу стійкість до дії мікроорганізмів, а саме:

- Гриби: *Candida albicans* (АТСС 10231), *Aspergillus brasiliensis* (АТСС 16404).
- Бактерії: *Staphylococcus aureus* (АТСС 6538, АТСС 25923), *Escherichia coli* (АТСС 8739, КМУ1Т), *Pseudomonas aeruginosa* (АТСС 9027).

3.4. Дослідження розмірів частинок барвника

Дослідження розмірів частинок барвника проводили за методикою відповідно до розділу 2, п.п. 2.6. Дослідженню підлягали розчини дисперсного барвника Setapers Black CERN із заданою концентрацією (2 г/л) та варіацією концентрації поверхнево-активної речовини ОП-10 у межах 0,5 – 2,0 г/л (Додатки Е1, Е2, Е3, Е4). Для отримання достовірних даних дослідження проводилися багаторазово – кожен дослід повторювався 10 – 15 разів. На рисунках 3.11–3.14 наведено графіки залежності розмірів дисперсії барвника, в залежності від концентрації поверхнево-активної речовини.

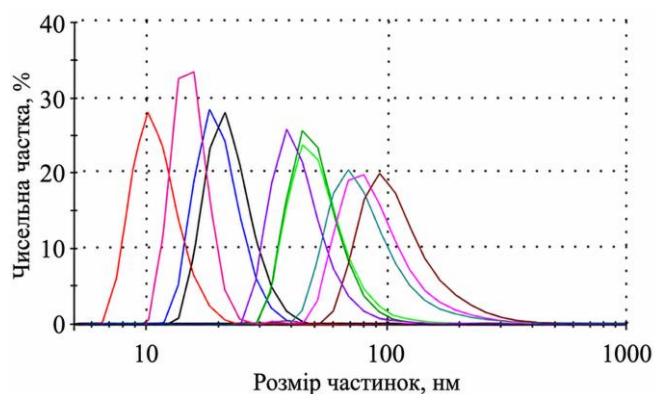


Рисунок 3.11 – Розміри частинок барвника при концентрації ПАВ 0,5г/л

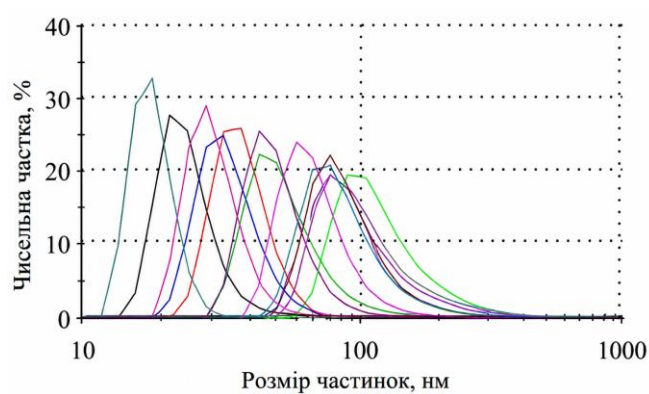


Рисунок 3.12 – Розміри частинок барвника при концентрації ПАВ 1,0г/л

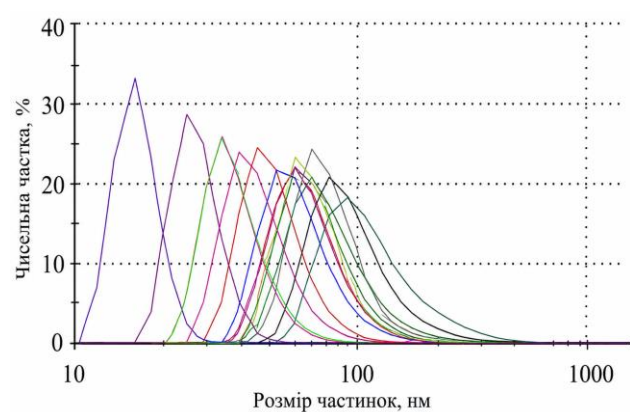


Рисунок 3.13 – Розміри частинок барвника при концентрації ПАВ 1,5г/л

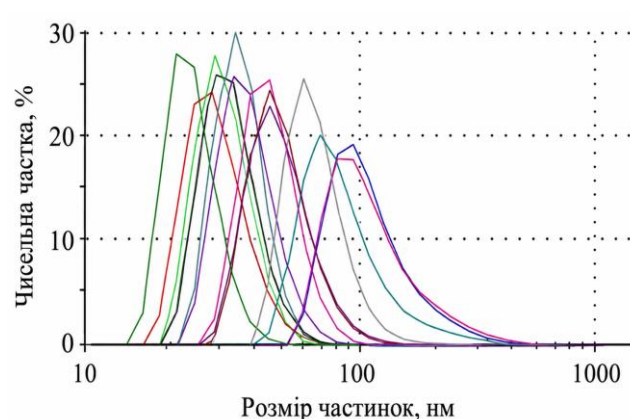


Рисунок 3.14 – Розміри частинок барвника при концентрації ПАВ 2,0г/л

З аналізу графіків, отриманих у ході досліджень, встановлено, що піки, зафіксовані у спектральному аналізі розчинів, знаходяться у діапазоні 10–100 нм, що свідчить про наявність нанорозмірних частинок барвника у розчині. Результати проведених досліджень підтвердили суттєвий вплив концентрації неіоногенної поверхнево-активної речовини ОП-10 на дисперсний стан барвника Setapers Black CERN у фарбувальному розчині. Встановлено, що у досліджуваних системах формуються нанорозмірні частинки барвника у межах 10–100 нм, що свідчить про утворення стабільної нанодисперсії. Експериментально доведено, що зі збільшенням концентрації ПАР від 0,5 до 2,0 г/л середній розмір частинок барвника поступово зменшується з 45,37 нм до 35,29 нм. Така закономірність пояснюється адсорбцією молекул ПАР на поверхні частинок барвника, внаслідок чого знижується поверхнева енергія системи та гальмуються процеси агрегації й агломерації частинок.

Отримані результати мають важливе практичне значення для інтенсифікації процесу фарбування текстильних матеріалів. Перехід барвника у нанодисперсний стан забезпечує значне збільшення питомої поверхні частинок і підвищення їхньої рухливості у фарбувальному середовищі. Це сприяє більш глибокому проникненню барвника у структуру волокон, рівномірнішому розподілу барвника у текстильному матеріалі та підвищенню ступеня його фіксації на волокні. Наночастинки барвника характеризуються вищою дифузійною здатністю, що прискорює масообмінні процеси під час фарбування та забезпечує ефективніше використання барвника.

Стабілізація барвника у вигляді наночастинок дозволяє знизити ймовірність утворення крупних агрегатів, які погіршують рівномірність забарвлення та можуть осідати на поверхні матеріалу. Завдяки цьому, покращуються показники якості фарбування: підвищується інтенсивність і насиченість кольору, зменшується нерівномірність забарвлення, а також покращується відтворюваність технологічного процесу.

Крім того, використання нанодисперсних систем барвників забезпечує низку технологічних та економічних переваг. Зменшення розмірів частинок

сприяє інтенсифікації сорбційно-дифузійних процесів, що дозволяє скорочувати тривалість фарбування, знижувати температуру процесу та зменшувати витрати енергії. Підвищення ступеня поглинання барвника волокном забезпечує більш раціональне використання барвника та зменшення його втрат у стічні води, що є важливим екологічним аспектом сучасних текстильних технологій.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що застосування неіоногенної ПАР ОП-10 у межах критичної концентрації міцелоутворення є ефективним способом регулювання дисперсності барвника та формування стабільних нанорозмірних систем. Це створює передумови для інтенсифікації процесів фарбування текстильних матеріалів, підвищення якості готової продукції та оптимізації технологічних параметрів фарбувального виробництва.

3.5. Порівняльний аналіз процесу фарбування текстильних матеріалів різного сировинного складу із застосуванням інтенсифікатора

З метою оцінювання впливу інтенсифікатора на технологічні параметри процесу фарбування та формування зовнішнього вигляду текстильних матеріалів проведено порівняльні експериментальні дослідження на зразках різного сировинного складу та поверхневої густини. Введення інтенсифікатора у фарбувальну ванну розглядалося як один із перспективних способів підвищення ефективності сорбції барвника, інтенсифікації процесу його фіксації та покращення рівномірності формування забарвлення на текстильних матеріалах змішаного волокнистого складу.

Особливу увагу приділено аналізу впливу інтенсифікатора на якість отриманого забарвлення текстильних матеріалів, зокрема інтенсивність, рівномірність розподілу барвника по поверхні матеріалу та візуальні характеристики зразків. Для забезпечення об'єктивності оцінювання дослідження проводили шляхом порівняння результатів фарбування за ідентичних технологічних умов із введенням інтенсифікатора у фарбувальну систему та без

нього. Для проведення аналізу умов фарбування обрано три групи забарвлених зразків текстильних матеріалів.





Першу групу дослідних зразків (№1–2) представлено текстильним матеріалом артикулу 170663 зі змішаним сировинним складом, що включає 77 % поліестеру, 20 % бавовни та 3 % еластану, при поверхневій густині 120 г/м². Для оцінювання впливу інтенсифікатора на процес фарбування та зовнішній вигляд матеріалу один зі зразків піддавали фарбуванню без його використання, тоді як для іншого інтенсифікатор вводили до складу фарбувальної ванни.

Другу групу зразків (№3–4) становить текстильний матеріал артикулу 148065, який характеризується змішаним сировинним складом: 52 % бавовни та 48 % поліестеру, при поверхневій густині 110 г/м². Для цього матеріалу також здійснено порівняльне дослідження процесу фарбування в умовах відсутності інтенсифікатора та за його додавання у фарбувальну ванну, що дало змогу оцінити вплив досліджуваного компонента на формування забарвлення.

Третю групу дослідних зразків (№5–6) представлено текстильним матеріалом артикулу 100883 зі складом 55 % бавовни та 45 % поліестеру і поверхневою густиною 116 г/м². За аналогічних технологічних умов проведено дослідження впливу інтенсифікатора на процес фарбування цього матеріалу, що дозволило здійснити порівняльну оцінку змін зовнішнього вигляду та ефективності формування забарвлення залежно від наявності інтенсифікатора у фарбувальній системі.

У таблиці 3.9 представлено порівняльну характеристику умов фарбування та зовнішнього вигляду текстильних матеріалів із додаванням інтенсифікатора у фарбувальну ванну та без нього.

Таблиця 3.9 – Умови фарбування та зовнішній вигляд текстильних матеріалів з та без додавання інтенсифікатора у фарбувальну ванну

№	Умови фарбування	Артикул, сировинний склад, %, виробник	Поверхнева густина, г/м ²	Зовнішній вигляд зразка
1	Без інтенсифікатора. Фарбування: дисперсний барвник (Setaprs Black CERN) – 5 % від маси зразка; ОП-10 – 2 г/л	Артикул 170663 Склад, %: ПЕ – 77, Б – 20, Ел – 3, Китай	120,0	
2	З інтенсифікатором: - інтенсифікатор – 2 г/л; Фарбування: дисперсний барвник (Setaprs Black CERN) – 5 % від маси зразка; ОП-10 – 2 г/л	Артикул 170663 Склад, %: ПЕ – 77, Б – 20, Ел – 3, Китай	120,0	
3	Без інтенсифікатора. Фарбування: дисперсний барвник (Setaprs Black CERN) – 5 % від маси зразка; ОП-10 – 2 г/л	Артикул 148065 Склад, %: Б – 52, ПЕ – 48, Туреччина	110,0	
4	З інтенсифікатором: - інтенсифікатор – 2 г/л; Фарбування: дисперсний барвник (Setaprs Black CERN) – 5 % від маси зразка; ОП-10 – 2 г/л	Артикул 148065 Склад, %: Б – 52, ПЕ – 48, Туреччина	110,0	

5	Без інтенсифікатора. Фарбування: дисперсний барвник (Setaprs Black CERN) – 5 % від маси зразка; ОП-10 – 2 г/л	Артикул 100883 Склад, %: Б – 55, ПЕ – 45, Туреччина	116,0	
6	З інтенсифікатором: - інтенсифікатор – 2 г/л; Фарбування: дисперсний барвник (Setaprs Black CERN) – 5 % від маси зразка; ОП-10 – 2 г/л	Артикул 100883 Склад, %: Б – 55, ПЕ – 45, Туреччина	116,0	

Дослідження проведено для трьох артикулів текстильних матеріалів різного сировинного складу та поверхневої густини з метою оцінки впливу інтенсифікатора на процес фарбування та візуальні характеристики зразків.

3.6. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду

Визначення колірних характеристик текстильних полотен у системі $L^*a^*b^*$ (або похідних від них, таких як C^*H^* чи X, Y, Z) є важливим показником. Використання систем $L^*a^*b^*$ дозволяє точно описати колірні відмінності між еталонним зразком і готовим виробом. Це допомагає виявляти невідповідності кольору, забезпечувати стабільність кольору в межах однієї партії. Система $L^*a^*b^*C^*H^*$ забезпечує кількісний опис кольору, незалежно від суб'єктивного сприйняття людського ока. X, Y, Z : використовуються для розрахунку параметрів освітленості та інших фотометричних характеристик, що є важливим для створення відповідних умов експлуатації виробу. Ці системи стандартизовані та широко застосовуються в текстильній, поліграфічній та інших галузях.

Дослідження колірних характеристик виконувалися відповідно до п. 2.7. розділу 2.

3.6.1. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду в системі $L^*a^*b^*C^*H^*$

На рисунках 3.15–3.18 наведено результати визначення колірних характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів після попередньої обробки перед фарбуванням зі зміною концентрації інтенсифікатора в системі $L^*a^*b^*C^*H^*$. Досліджено такі параметри, як світлота кольору, насиченість, колірний тон та загальна колірна відмінність, що дозволяє комплексно оцінити вплив концентрації інтенсифікатора на формування колористичних показників текстильних матеріалів.

Результати, наведені на рисунку 3.15, свідчать, що зі збільшенням концентрації інтенсифікатора до 2 г/л світлота кольору (ΔL) змінюється незначно, що забезпечує отримання забарвлення, близького до еталонного виробничого зразка.

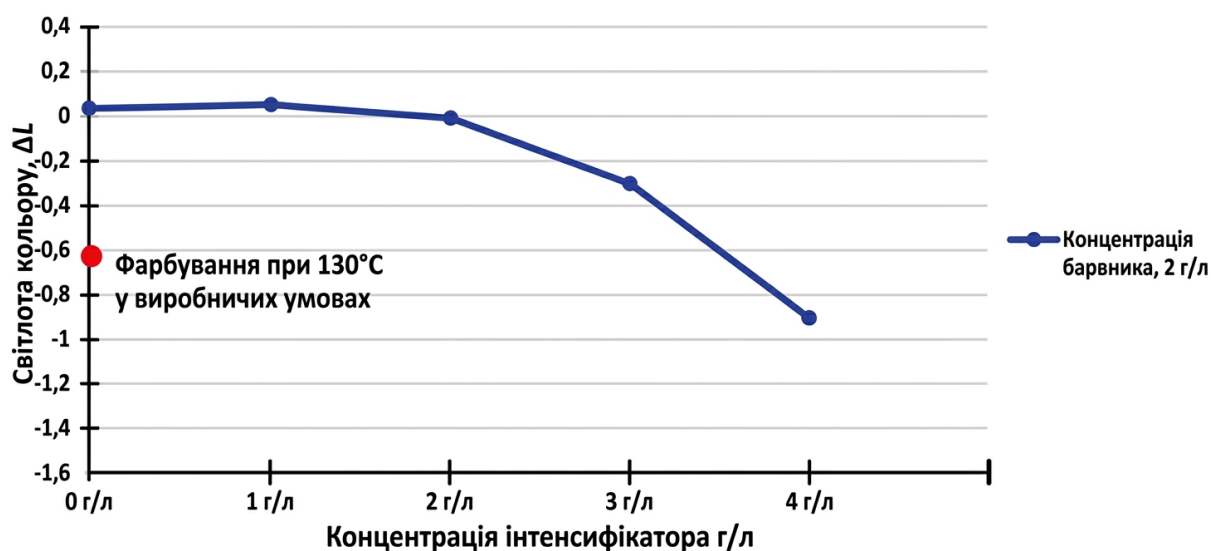


Рисунок 3.15 – Зміна показників світлоти кольору виготовлених в лабораторних умовах КНУТД після попередньої обробки зі зміною концентрації інтенсифікатора від 1 до 4 г/л та температури 95 °С

Подальше підвищення концентрації до 3–4 г/л супроводжується зменшенням значення світлоти кольору до від’ємних величин, що вказує на зниження світлоти та формування більш темного відтінку. Найменше значення спостерігається при концентрації 4 г/л, що свідчить про підвищення інтенсивності сорбції барвника. Таким чином, концентрації інтенсифікатора 1–2 г/л є оптимальними для забезпечення колористичних показників, максимально наближених до виробничих умов фарбування.

Зі збільшенням концентрації інтенсифікатора спостерігається зміна насиченості кольору, що вказує на вплив інтенсифікатора на ступінь фіксації барвника. Найбільш стабільні значення насиченості кольору, близькі до еталонного виробничого зразка, досягаються в інтервалі концентрацій 1–2 г/л.

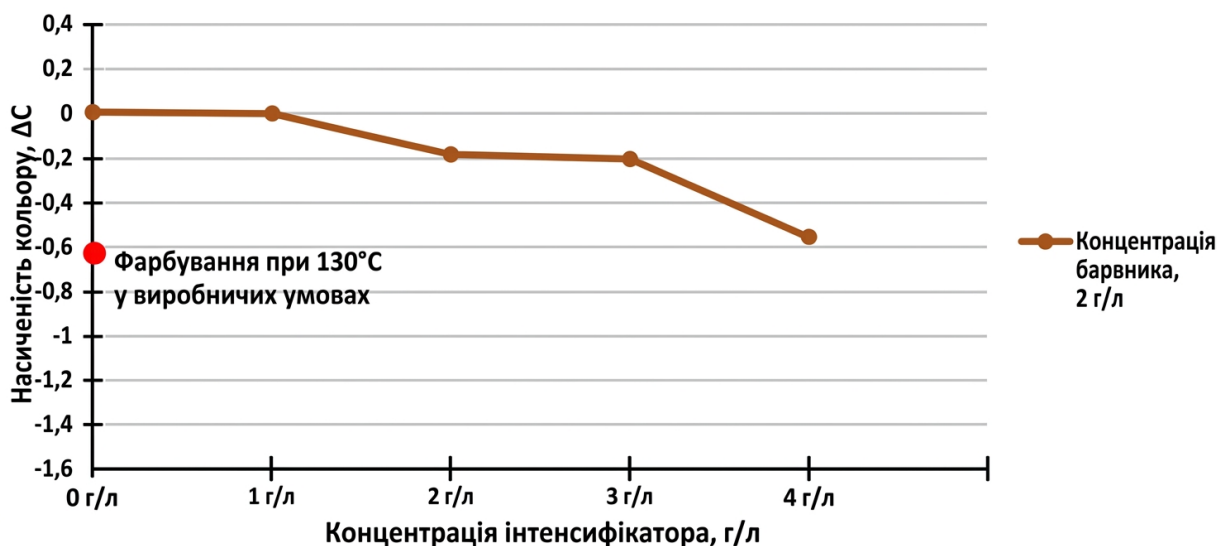


Рисунок 3.16 – Зміна показників насиченості кольору виготовлених в лабораторних умовах КНУТД після попередньої обробки зі зміною концентрації інтенсифікатора від 1 до 4 г/л за температури 95 °С

Подальше підвищення концентрації до 3–4 г/л супроводжується більш вираженим відхиленням показника, що свідчить про посилення взаємодії барвника з волокнистою структурою та формування більш інтенсивного забарвлення. Отримані результати підтверджують, що концентрація

інтенсифікатора є важливим чинником регулювання насиченості кольору текстильного матеріалу.

Аналіз результатів показав зростання показника колірному тону зі збільшенням концентрації інтенсифікатора під час попередньої обробки текстильного матеріалу. За концентрацій 0–1 г/л значення колірному тону залишаються незначними, що вказує на мінімальне відхилення від еталонного виробничого зразка.

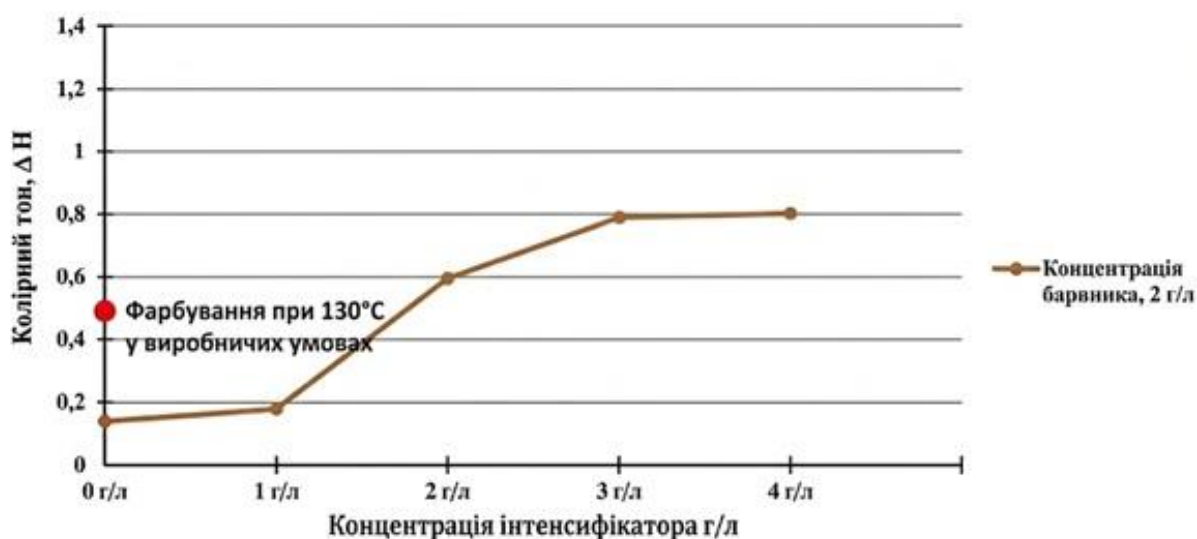


Рисунок 3.17 – Зміна показників колірному тону виготовлених в лабораторних умовах КНУТД після попередньої обробки зі зміною концентрації інтенсифікатора від 1 до 4 г/л за температури 95 °С

Підвищення концентрації інтенсифікатора до 2 г/л супроводжується суттєвим зростанням показника, а при 3–4 г/л значення колірному тону досягає максимального рівня та практично стабілізується. Це свідчить про посилення впливу інтенсифікатора на зміну відтінку забарвлення внаслідок активізації взаємодії барвника з волокнистою структурою. Отримані результати вказують, що концентрації 1–2 г/л забезпечують найбільш наближені до виробничих умов показники колірному тону, тоді як подальше збільшення концентрації призводить до помітної зміни відтінку.

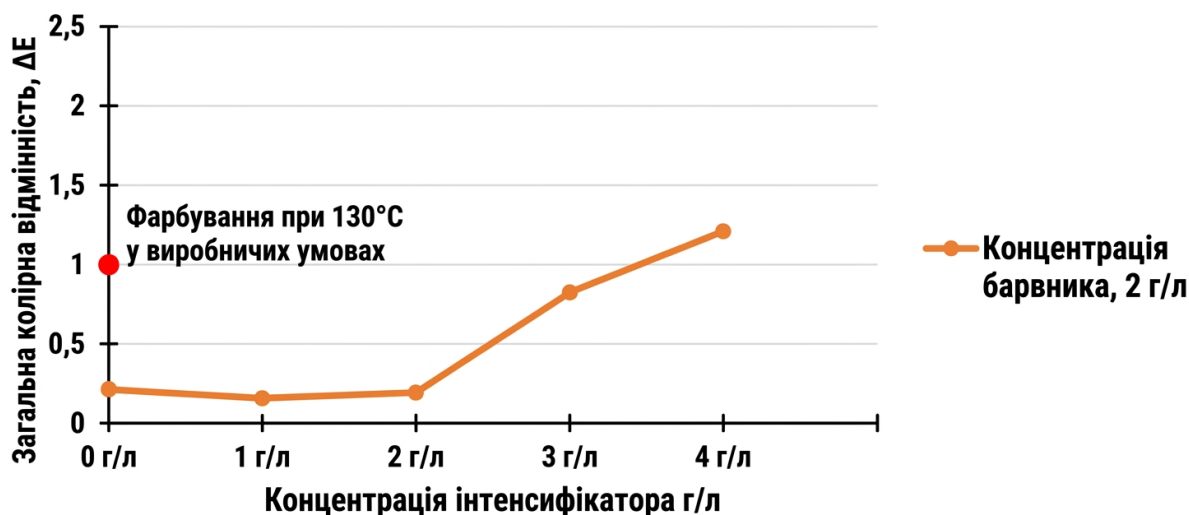


Рисунок 3.18 – Зміна показників загальної колірної відмінності виготовлених в лабораторних умовах КНУТД після попередньої обробки зі зміною концентрації інтенсифікатора від 1 до 4 г/л за температури 95 °С

Одержані результати дають змогу зробити висновок, що показник загальної колірної відмінності для зразків, що пройшли попередню обробку, суттєво зростає зі збільшенням концентрації інтенсифікатора, особливо в інтервалі 2–3 г/л. Це вказує на посилення впливу інтенсифікатора на формування колористичних характеристик текстильного матеріалу. Аналіз отриманих даних підтверджує доцільність застосування операції попередньої обробки як ефективного способу досягнення більш інтенсивних забарвлень за умов реалізації енергоощадного процесу фарбування в лабораторних умовах Київського національного університету технологій та дизайну.

3.6.2. Визначення колірних характеристик зразків текстильних матеріалів після опорядження продуктом феніл-фенольного ряду в системі X, Y, Z

Визначення координат кольору дозволяє оптимізувати процес підбору барвників. Завдяки вимірюванням у цих системах можна своєчасно вносити корективи, щоб досягти потрібного результату. Опис кольору через об'єктивні

числові значення дозволяє забезпечити неупередженість результату вимірювань, що виключає суб'єктивне сприйняття кольору різними людьми. Колірні характеристики опоряджених зразків текстильних матеріалів, наведені в (Додатки Ж1, Ж2).

Зразки текстильних матеріалів були виготовлені в різних технологічних умовах, тому порівняння колірних характеристик зразків, виготовлених в лабораторних умовах КНУТД (рис. 3.19, технологічний режим наведено в Додатках Б41, Б42, Б43, Б44) та в умовах виробництв ТОВ «ФН «Барва»» (рис. 3.20, технологічний режим наведено в Додатках Б45, Б48, Б50, Б52) та ТОВ «ДТ-ТК Чернігів» (рис. 3.21, технологічний режим наведено в Додатках Б102, Б103, Б104, Б105) при зміні концентрації інтенсифікатора у фарбувальній ванні від 1 до 4 г/л. Фактичні показники колірних характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів представлені в системі X,Y,Z.

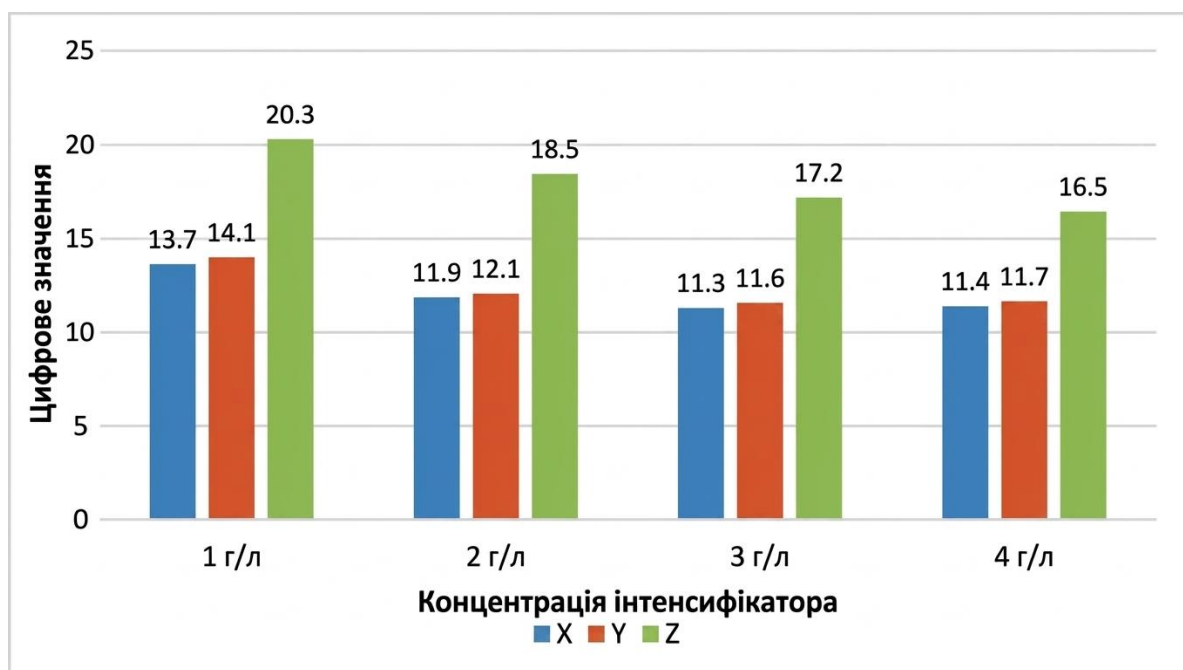


Рисунок 3.19 – Зміна колірних характеристик зразків, виготовлених в лабораторних умовах КНУТД при зміні концентрації інтенсифікатора від 1 до 4 г/л у фарбувальній ванні та температурі 95 °С

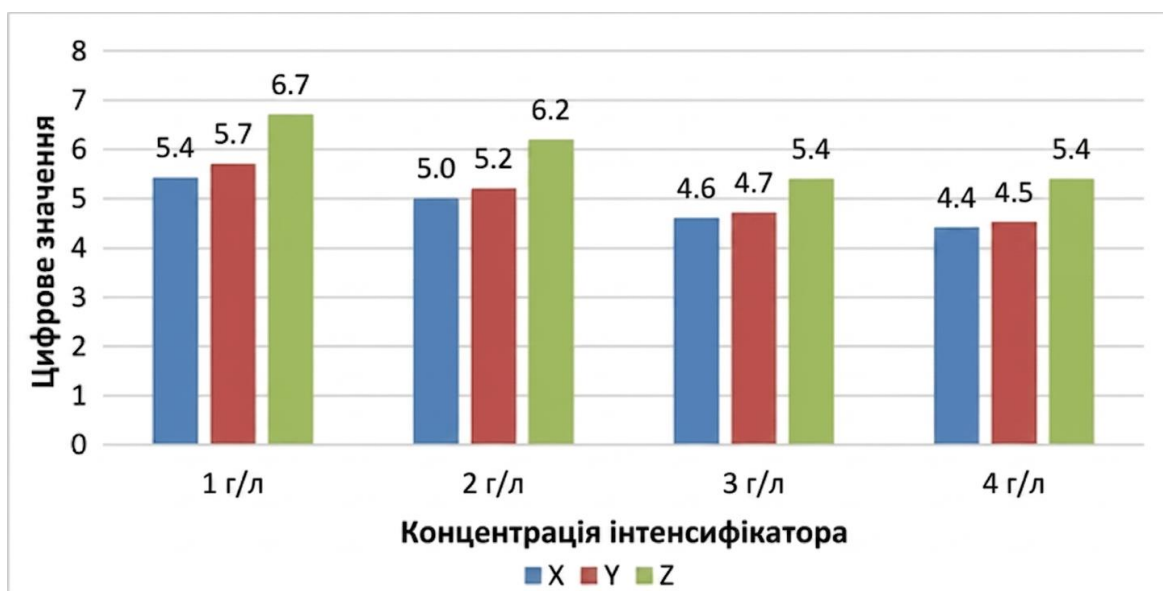


Рисунок 3.20 – Зміна колірних характеристик зразків, виготовлених у виробничих умовах ТОВ «ФН «Барва»» при зміні концентрації інтенсифікатора від 1 до 4 г/л у фарбувальній ванні та температурі 130 °С

На рисунку 3.21 наведено колірні характеристики забарвлених зразків текстильних матеріалів, виготовлених на ТОВ «ДТ-ТК Чернігів».

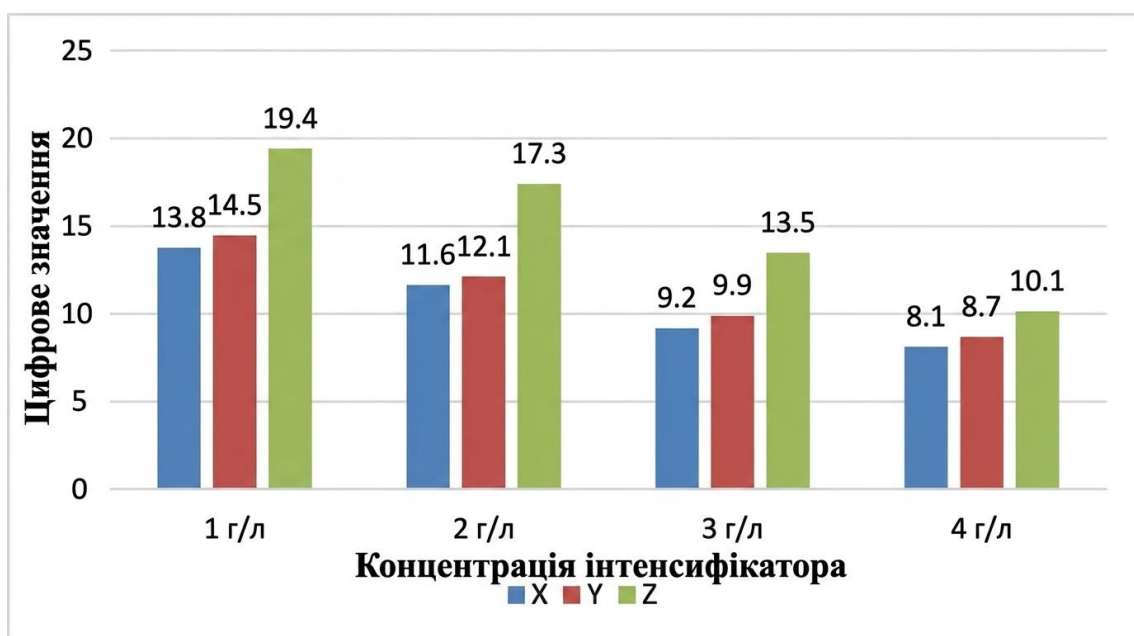


Рисунок 3.21 – Зміна колірних характеристик зразків, виготовлених у виробничих умовах ТОВ «ДТ-ТК Чернігів» при зміні інтенсифікатора від 1 до 4 г/л у фарбувальній ванні та температурі 95 °С

Зміна колірних характеристик зумовлена різними температурними режимами при однакових інших параметрах процесу фарбування. Таким чином, при температурі 130 °С відбувається пластифікація полімерної складової, що інтенсифікує введення барвника в структуру волокноутворюючого полімеру. При збільшенні концентрації інтенсифікатора феніл-фенольного ряду колір стає більш насиченим.

Час фарбування є ключовим параметром, який впливає на сорбцію дисперсії барвника, відкриття і набухання структури поліефірного волокна, а також перенесення барвника з рідкої фази на поверхню волокна. Процес фарбування включає адсорбцію барвника на поверхні волокна, після чого барвник дифундує в структуру волокна на молекулярному рівні. Температурний режим фарбування має вирішальне значення для дисперсного барвника. При високотемпературному фарбуванні необхідно забезпечити температуру понад 100 °С, оскільки нижчі температури є недостатніми для досягнення бажаного рівня дифузії.

Проте більш тривалий час обробки при високих температурах може спричинити небажані ефекти, такі як сублімація барвника, що призводить до втрати кольору та зниження міцності тканини. Застосування інтенсифікаторів у фарбуванні є ефективним рішенням, яке дозволяє прискорити процес завдяки руйнуванню або розчиненню агрегатів барвника. Це сприяє транспортуванню барвника у вигляді дрібних частинок до поверхні поділу "волокно-вода", де він поглинається тканиною.

Використання інтенсифікаторів є особливо ефективним при фарбуванні висококристалічних поліефірних матеріалів, які важко піддаються фарбуванню в глибокі відтінки за умов звичайних процедур, виконуваних при температурах нижче 100 °С. Як видно з рисунку 3.20, при температурі 130 °С застосування інтенсифікатора забезпечує отримання відтінків від середнього до темного. Зі збільшенням концентрації інтенсифікатора феніл-фенольного ряду спостерігається підвищення насиченості кольору, що підтверджує його значний вплив на якість фарбування.

Висновки до розділу 3

1. Розроблено та експериментально апробовано технологію колорування бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду в концентраціях 0,5–4,0 г/л, яка забезпечує надання матеріалам бактерицидних властивостей без суттєвого погіршення їх гігієнічних, експлуатаційних і фізико-механічних характеристик. Оптимальними встановлено концентрації 1–2 г/л, за яких забезпечується максимальна відповідність колористичних показників еталонним виробничим зразкам.
2. Встановлено, що антибактеріальне опорядження впливає на гігроскопічність матеріалів залежно від способу введення інтенсифікатора. Для зразків Б35/П65-і3-DB3-S та Б35/П65-3і-DB3-S показник зменшувався з 8,26 % (контроль) до 4,19 % та 3,99 %, тоді як після додаткової обробки (зразки Б35/П65-і3-DB3-S-2П і Б35/П65-3і-DB3-S-2П) зростав до 8,92 % та 9,12 %, що на 8,0–10,4 % перевищує контрольне значення.
3. Показники паропроникності дослідних зразків залишилися на високому рівні в межах 13,9–15,7 мг/см²·год, що відповідає нормативним вимогам до сучасних текстильних матеріалів. Для зразків Б35/П65-і3-DB3-S та Б35/П65-3і-DB3-S зафіксовано значення 15,7 та 15,5 мг/см²·год відповідно, що перевищує контрольний показник (14,5 мг/см²·год) на 6,9–8,3 %.
4. Встановлено зміну повітропроникності залежно від способу опорядження: для окремих зразків показник знижувався з 40,6 дм³/м²·с до 35,9–36,7 дм³/м²·с (на 9,6–11,6 %), тоді як для модифікованих варіантів зростав до 63,2–66,0 дм³/м²·с, що на 55,7–62,6 % перевищує контроль. Це свідчить про можливість цілеспрямованого регулювання вентиляційних характеристик матеріалу.
5. Підтверджено високу стійкість пофарбовання модифікованих матеріалів: стійкість до прання становила 4–5 балів, до сухого та мокрого тертя - 5 балів, що відповідає високому рівню експлуатаційної якості. Використання

інтенсифікатора не спричинило критичного зниження міцності закріплення барвника.

6. Порівняльний аналіз тканин різного волокнистого складу показав, що зразки 35 % бавовна / 65 % поліестер характеризуються підвищеною гігроскопічністю (3,99–9,12 %) порівняно зі зразками 20 % бавовна / 77 % поліестер / 3 % еластан, для яких цей показник становив 4,0–5,1 %. Натомість еластановмісні матеріали продемонстрували вищі фізико-механічні характеристики: розривне навантаження за основою -770–877 Н, за утком - 468–493 Н, видовження - 13–15 % та 56–60 % відповідно.
7. Мікробіологічні дослідження підтвердили високу антибактеріальну активність зразків із попередньою обробкою: для *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 зона інгібування становила 46–49 мм, для *Escherichia coli* ATCC 8739 – 34–36 мм, що перевищує нормативний поріг (>4 мм) у 8,5–12,3 раза. Після 5 циклів прання антибактеріальна активність щодо *S. aureus* зберігалася на рівні 34 мм, тобто 69,4 % від початкового значення.
8. Максимальну бактерицидну ефективність продемонстрували зразки з введенням інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну: зона затримки росту для *Staphylococcus aureus* досягала 70 мм, що у 17,5 раза перевищує нормативне значення. Для *Pseudomonas aeruginosa* зона інгібування зростала з 2–3 мм через 24 год до 7 мм через 48 год, а для *Escherichia coli* - з 10 до 15 мм, що підтверджує пролонговану біоцидну дію.
9. Найкращі фунгіцидні властивості встановлено для зразка Б52/П48/4ТК-ВЛ-ЕХ, для якого зона інгібування становила 10,25 мм щодо *Candida albicans* та 6,00 мм щодо *Aspergillus brasiliensis*, що перевищує нормативний рівень у 2,6 та 1,5 раза відповідно. Після 5 циклів прання збереження антибактеріальної активності становило 57–65 % для *S. aureus* та 73–82 % для *E. coli*.
10. Дослідження дисперсного стану барвника Setapers Black CERN показали, що зі збільшенням концентрації ПАР ОП-10 від 0,5 до 2,0 г/л середній розмір частинок зменшувався з 45,37 нм до 35,29 нм (на 22,2 %), при цьому спектральні піки локалізувалися в межах 10–100 нм. Формування стабільної

нанодисперсії сприяло інтенсифікації дифузійно-сорбційних процесів, підвищенню рівномірності фарбування та забезпеченню більш насиченого забарвлення, особливо за температури 130 °С.

Основні наукові результати, отримані в межах виконання дослідження, що представлені у розділі 3 , відображено у публікаціях [89, 175, 176, 180, 184, 185, 192] та апробовано на міжнародних науково-практичних конференціях [181–183, 193–197].

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕНСИФІКАТОРА З АНТИБАКТЕРІАЛЬНИМИ ТА ФУНГІЦИДНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Сучасний розвиток текстильної хімії характеризується активним впровадженням технологій, що дозволяють суттєво розширити функціональні можливості текстильних матеріалів. Особливого значення набувають технологічні рішення, які забезпечують отримання нових експлуатаційних властивостей без необхідності зміни існуючого технологічного оформлення опоряджувального виробництва. Такий підхід є економічно доцільним, оскільки дозволяє використовувати наявне обладнання та скоротити витрати на модернізацію виробничих ліній.

Одним із напрямів дослідження було попереднє оброблення текстильного матеріалу інтенсифікатором феніл-фенольного ряду з метою надання бактерицидних властивостей. Використання цієї речовини у процесах опорядження дозволяє отримати текстильні матеріали з вираженою антибактеріальною активністю, що є особливо актуальним для медичного, спеціального та побутового текстилю.

Разом із тим, у процесі експериментальних досліджень було встановлено, що попередня обробка інтенсифікатором феніл-фенольного ряду не забезпечує достатньої стійкості текстильного матеріалу до дії грибкових мікроорганізмів. Це пояснюється тим, що механізм дії інтенсифікатора феніл-фенольного ряду переважно спрямований на пригнічення бактеріальної клітинної системи, тоді як грибкова мікрофлора характеризується іншою структурною організацією клітини та підвищеною резистентністю до даної сполуки. Крім того, у процесі експлуатації та багаторазових прань можливе поступове зниження концентрації інтенсифікатора феніл-фенольного ряду на поверхні волокна, що також негативно впливає на тривалість фунгіцидного ефекту.

Враховуючи зазначені недоліки, подальші дослідження були спрямовані на розроблення технології одночасного фарбування та введення інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну. Такий підхід дозволяє поєднати процеси фарбування та надання функціональних властивостей текстильному матеріалу в межах однієї технологічної операції, що сприяє скороченню тривалості виробничого циклу та зменшенню витрат ресурсів.

Введення інтенсифікатора у фарбувальну ванну забезпечує не лише підвищення ступеня вибирання барвника волокном, але й покращення рівномірності забарвлення та підсилення взаємодії активних компонентів із поверхнею текстильного матеріалу. Одночасне проведення процесів фарбування із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну дозволяє сформувати більш стабільну структуру покриття на поверхні волокна, що позитивно впливає на стійкість отриманих властивостей до дії мікроорганізмів, прання та зовнішніх факторів експлуатації.

Важливою перевагою запропонованого підходу є можливість його реалізації на існуючому технологічному обладнанні без внесення конструктивних змін у виробничу лінію. Ефективність процесу визначається тривалістю перебування текстильного матеріалу в робочому середовищі, швидкістю руху полотна, умовами нагрівання та охолодження робочих розчинів, а також інтенсивністю масообмінних процесів у фарбувальній системі. Завдяки цьому, запропонована технологія може бути адаптована до умов сучасного текстильного виробництва та впроваджена у промислових масштабах.

4.1. Технологічна схема опорядження текстильних матеріалів

Застосування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду обумовлене його здатністю не лише активізувати процес проникнення барвника у волокнисту структуру текстильного матеріалу, а й формувати стійкі антимікробні властивості. Завдяки цьому досягається подвійний технологічний ефект: підвищення

рівномірності та стійкості забарвлення, а також пригнічення розвитку бактерій і грибкових мікроорганізмів на поверхні матеріалу під час його експлуатації.

Важливою перевагою розробленої технології є її інтеграція в існуючий технологічний цикл опорядження без зміни конструктивного оформлення виробництва. Введення інтенсифікатора безпосередньо до фарбувальної ванни не потребує встановлення додаткового обладнання або введення окремих операцій обробки, що суттєво спрощує впровадження розробки у виробничих умовах.

Технологічна схема опорядження текстильних матеріалів методом фарбування текстильного матеріалу змішаного складу із застосуванням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду представлена на рис.4.1.

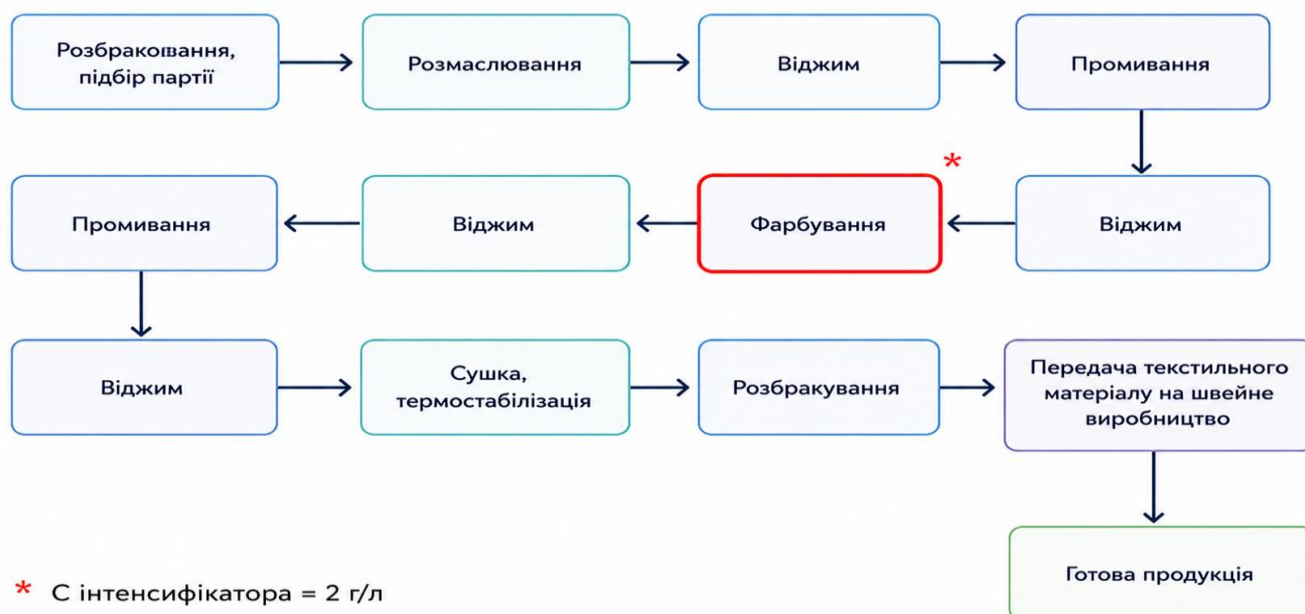


Рисунок 4.1 – Технологічна схема опорядження текстильних матеріалів методом фарбування текстильного матеріалу змішаного складу із застосуванням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

Запропонована технологія забезпечує рівномірний розподіл активної речовини в структурі текстильного матеріалу, що сприяє стабільності отриманих антибактеріальних та фунгіцидних властивостей протягом тривалого терміну експлуатації. Одночасно зберігаються основні фізико-механічні показники матеріалу, його естетичні характеристики та стійкість забарвлення.

4.2. Підготовчі операції для текстильних матеріалів

Першочергово відбувається підбір партії текстильних матеріалів. Для цього проводять розбракування від 10% партії сировини. Операція здійснюється на контрольно-мірятьних машинах. Проводять виміри довжини та ширини, намотування в рулон розправленого полотна.

В залежності від обраного способу фарбування (високо або середньо температурний) обирається обладнання для послідуєчих операцій. При середньо температурному режимі (до 100 °С) операції розмаслювання, промивання та фарбування здійснюються на джигерній машині. Це фарбувально-роликове обладнання періодичної дії, яке використовують для фарбування, вибілювання, промивки та інших мокрих обробок тканин в розправленому вигляді без складок та заломів. При високотемпературному фарбуванні операції розмаслювання, промивання та фарбування здійснюються на машинах, призначених для фарбування під тиском. Слід зауважити, що апарати даного типу є більш прийнятними з позиції економії барвника, текстильно-допоміжних речовин, часу та якості отриманого забарвлення.

Приготування робочих розчинів для розмаслювання та фарбування проводять на хімічній станції, де готуються концентровані розчини, які подають через трубопровід до робочих зон машин. Режим розмаслювання синтетичних текстильних матеріалів та текстильних матеріалів змішаного складу наведено в п.п. 2.2.

Після відварювання зразок ретельно промивають: спочатку холодною водою для припинення реакцій, а потім теплою водою для повного видалення залишків забруднень та хімічних речовин.

4.3. Фарбування текстильних матеріалів з використанням інтенсифікатора

Процес фарбування бавовняно-поліестерної тканини з інтенсифікатором здійснюється двома методами: з попередньою обробкою інтенсифікатором і фарбування з його додаванням у фарбувальну ванну.

Метод з попередньою обробкою інтенсифікатором:

1. Підготовка емульсії інтенсифікатора:

У реакторі для приготування розчинів з мішалкою якірного типу готують емульсію, використовуючи інтенсифікатор феніл-фенольного ряду і ПАР ОС-20, доводячи до необхідного об'єму очищеною водою при 40 °С. Далі, емульсію нагрівають до повного розчинення інтенсифікатора.

2. Попередня обробка тканини:

Емульсію інтенсифікатора через трубопровід подають в робочу зону фарбувального апарату. Текстильний матеріал у фарбувальній машині просочують емульсією при 95 °С впродовж 60 хв. Після охолодження робочої ванни до 40 °С розчин емульсії зливають з робочої зони фарбувальної машини без послідувочої промивки текстильного матеріалу.

3. Фарбування:

Після попередньої обробки тканини проводять фарбування за стандартною методикою, відповідно до вимог поліефірних та бавовняних складових, без змін у процесі. Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із попередньою обробкою інтенсифікатором наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із попередньою обробкою інтенсифікатором

№	Найменування	Значення
1 стадія		
1	Модуль ванни	30
2	Неіоногенна ПАР ОП-10, г/л	2
3	Інтенсифікатор, г/л	0-3
4	Температура, °С	95
5	Час, хв	60
2 стадія		
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник, г/л	2
3	Неіоногенна ПАР ОП-10, г/л	2
4	Оцтова кислота крижана, рН	5,5-6
5	Температура, °С	95
6	Час, хв	60

Метод з додаванням інтенсифікатора у фарбувальну ванну

Метод введення інтенсифікатора феніл-фенольного ряду безпосередньо у фарбувальну ванну досліджено з метою суміщення процесів фарбування та надання текстильним матеріалам антибактеріальних і фунгіцидних властивостей в межах однієї технологічної операції. Такий підхід забезпечує рівномірний розподіл інтенсифікатора у фарбувальній системі, сприяє підвищенню інтенсивності та рівномірності забарвлення, формуванню стійких біоцидних властивостей текстильних матеріалів, а також дозволяє виключити окрему стадію антибактеріального опорядження без внесення змін до існуючого технологічного обладнання.

Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Технологічний режим фарбування текстильного матеріалу змішаного складу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник, г/л	2
3	Інтенсифікатор, г/л	0-4
4	Неіоногенна ПАР ОП-10, г/л	2
5	Аміак водний, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	95
8	Час, хв	60

Після завершення процесу фарбування здійснювали злив відпрацьованого фарбувального розчину та підготовку матеріалу до промивних операцій. Для видалення незакріпленого барвника, залишків інтенсифікатора, допоміжних речовин і продуктів технологічних перетворень робочу ванну наповнювали мильно-содовим розчином та проводили промивку за температури 70 °С протягом 30 хв. Застосування мильно-содової обробки сприяє підвищенню ефективності очищення поверхні текстильного матеріалу та покращенню стійкості забарвлення до подальших експлуатаційних впливів. Після цього зразки послідовно промивали гарячою та холодною водою до повного видалення залишкових технологічних речовин з поверхні текстильного матеріалу, що забезпечувало стабілізацію його колористичних і експлуатаційних характеристик. Режим промивання наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Технологічний режим промивання забарвленого текстильного матеріалу змішаного складу

№	Найменування	Значення
1 стадія		
1	Модуль ванни	50
2	ПАР, г/л	3
3	Натрій вуглекислий безводний, г/л	2
4	Температура, °С	70
5	Час, хв	30
2 стадія		
6	Модуль ванни	50
7	Температура, °С	95
8	Час, хв	20
3 стадія		
9	Модуль ванни	50
10	Температура, °С	20
11	Час, хв	20

4.4. Сушка, термостабілізація текстильних матеріалів

Сушка та стабілізація розмірів текстильних матеріалів здійснюється на сушильно-ширильних машинах. Вони призначені для видалення вологи та стабілізації розмірів текстильних матеріалів за утком. Сушильно-ширильні машини оснащуються різною кількістю сушильних секцій для роботи поточних ліній опоряджувального виробництва. Температура та швидкість проходу визначається його щільністю та обирається безпосередньо для кожного виду текстильного матеріалу у відповідності до його характеристик.

4.5. Розбракування та контроль якості текстильних матеріалів

Контроль здійснюють на контрольно-мірятьних машинах від 10 до 100% готової продукції. Для контролю якості фарбування та якості готової продукції передбачаються: контроль якості забарвлення до прання, дії поту, сухого та мокрого тертя, повітропроникність, розривне навантаження, видовження на момент розірвання. Контроль якості бактерицидних характеристик здійснюють у відповідних сертифікованих лабораторіях за необхідністю. В таблиці 4.4 наведено необхідні показники, яким має відповідати забарвлений текстильний матеріал.

Таблиця 4.4 – Контроль якості забарвлення текстильного матеріалу

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування	Нормативні документи
Стойкість пофарбовання, бали:		ДСТУ ISO 105- A03:2005 ДСТУ ГОСТ ISO 105-A01:2004
до прання при 60°C (C1M) (зміна фарбовання проби/зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	4 / 4–5 / 5	ДСТУ ISO 105- C06:2009
до прання при 40°C (A1S) (зміна фарбовання проби/зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	4–5 / 4–5 / 5	ДСТУ ISO 105- C06:2009
до дії поту (зміна фарбовання проби/ зафарбовання суміжної бавовняної	лужний 5 / 4 / 4 кислий 5 / 4 / 4	ДСТУ ISO 105-

тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)			E04:2009
до дії сухого тертя (зафарбовання суміжної бавовняної тканини)	4		ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання суміжної бавовняної тканини)	4		

1. Контроль якості готової продукції до сухого та мокрого тертя, повітропроникність, розривне навантаження, видовження на момент розірвання здійснюють відповідно до: ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності; ДСТУ EN ISO 13934-1:2018 Текстиль. Розривні властивості тканин. Частина 1. Визначення максимального зусилля та видовження за максимального зусилля методом прямокутного шматка; МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ) Полотна текстильні. Методи визначення гігроскопічних і водовідштовхувальних властивостей; МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ) Шкіра штучна і плівкові матеріали. Методи визначення паропроникності і волого поглинання.
2. Контроль якості готової продукції до мікробіологічних випробувань проводять у відповідних сертифікованих лабораторіях. Показники та методи дослідження: визначення антимікробної активності – «Методи випробувань дезінфекційних засобів для оцінки їхньої безпеки та ефективності», 1998 р. Оцінка результатів: згідно «Методи випробувань дезінфекційних засобів для оцінки їхньої безпеки та ефективності», 1998 р. За позитивний результат вважають зону затримки росту більше 4 мм. Продукція повинна виявляти високу стійкість до дії мікроорганізмів, а саме: гриби: *Candida albicans* (ATCC 10231), *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404); бактерії: *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538, ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 8739, КМУ1Т), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027).

В умовах опоряджувального виробництва кінцевою продукцією є текстильний матеріал, який пройшов повний цикл технологічної обробки та набув заданих колористичних, фізико-механічних, гігієнічних і функціональних властивостей. Після завершення всіх технологічних операцій здійснюють розбраковку матеріалу, під час якої проводять контроль якості забарвлення, рівномірності колірного тону, відсутності дефектів поверхні та відповідності продукції встановленим вимогам нормативної документації. За результатами контролю придатний текстильний матеріал передають на склад готової продукції для подальшого зберігання, комплектації замовлень та відвантаження споживачам або на наступні стадії виготовлення готової продукції.

4.6. Апробація розробленої технології опорядження текстильних матеріалів у виробничих умовах

Розроблена технологія успішно пройшла апробацію у виробничих умовах ТОВ «ФН «БАРВА» (Додаток И1) та ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» (Додаток И2).

На обладнанні фарбувального цеху ТОВ «ФН «БАРВА» пофарбовано партію текстильних матеріалів у кількості 54 шт. із включенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у фарбувальну ванну.

Перед процесом фарбування дисперсними барвниками попередньо проводили операцію розмаслювання для текстильних матеріалів змішаного складу за режимом, що наведено в п.п. 2.2.

Процес фарбування дисперсними барвниками текстильних матеріалів із введенням в процес фарбування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду проводили відповідно до режиму, що наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник Setapers Black CERN/ Setapers Yellow-Brown CERN-N, % від маси текстильного матеріалу	5
3	Інтенсифікатор (Китай/Японія), г/л	0-4
4	Поверхнево-активна речовина(ОП-10), г/л	2
5	Аміак, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	130
8	Час, хв	35

Після закінчення процесу фарбування текстильні матеріали проходили операцію промивання та обробку у мильно-содовому розчині.

На обладнанні фарбувального цеху ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» пофарбовано партію текстильних матеріалів у кількості 15 шт. із включенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду.

Перед процесом фарбування дисперсним барвником попередньо проводили операцію розмаслювання текстильних матеріалів змішаного складу за режимом, що наведено в п.п. 2.2.

Процес фарбування дисперсним барвником текстильних матеріалів із введенням в процес фарбування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду проводили відповідно до режиму, що наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник Novasil Black EX, % від маси текстильного матеріалу	5
3	Інтенсифікатор (Китай), г/л	0-4
4	Поверхнево-активна речовина(ОП-10), г/л	2
5	Аміак, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	95
8	Час, хв	60

По закінченню процесу фарбування текстильні матеріали проходили операцію промивання в теплій та холодній проточній воді.

На рис. 4.2–4.3 зображено лабораторні установки для фарбування текстильних матеріалів виробництв ТОВ «ФН «БАРВА»» та ТОВ «ТК ДТ-Чернігів».



Рисунок 4.2 – Фото лабораторної установки для високотемпературного фарбування текстильних матеріалів в умовах виробництва ТОВ «ФН «БАРВА»



Рисунок 4.3 – Фото лабораторних установок для фарбування текстильних матеріалів в умовах виробництва ТОВ «ТК ДТ-Чернігів».

Наявне технологічне обладнання фарбувальних цехів ТОВ «ФН «БАРВА» та ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» забезпечило можливість апробації розробленої технології опорядження за різних технологічних режимів в умовах реального виробництва, що свідчить про високий рівень її технологічної готовності до промислового впровадження.

4.7. Асортимент готової продукції, отриманої в процесі розроблення технології

Після швейного виробництва готові вироби передаються на склад і розподіляються відповідним споживачам.

Дослідний зразок термобілизни виготовлено в умовах виробництва ПРАТ «ТФ «РОЗА»» (Додаток К) на обладнанні фарбувального цеху в присутності інтенсифікатора феніл-фенольного ряду пофарбовано трикотажне полотно сировинного складу 97% поліестер, 3% бавовна. Перед фарбуванням дисперсним барвником попередньо проводили операцію розмаслювання текстильних матеріалів, що наведено в п.п. 2.2. Фарбування дисперсним барвником трикотажного полотна із введенням в процес фарбування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду проводили відповідно до режиму, що наведено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Технологічний режим фарбування трикотажного полотна дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник Setapers Black CERN, % від маси текстильного матеріалу	5
3	Інтенсифікатор, г/л	2
4	Поверхнево-активна речовина(ОП-10), г/л	2
5	Аміак, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	130
8	Час, хв	35

Після закінчення процесу фарбування проводили операцію промивання та обробку у мильно-содовому розчині. Фото виробів, виготовлених за запропонованою технологією (Додатки Б120, Б121, Б122), наведено на рисунках 4.4–4.5.



Рисунок 4.4 – Зображення футболки та шкарпеток, виготовлених за запропонованою технологією



Рисунок 4.5 – Зображення термобілизни, виготовленої за запропонованою технологією

4.8. Розрахунок норми витрат сировини на опорядження 1 кг продукції

Важливим етапом техніко-економічного обґрунтування технологічного процесу опорядження текстильних матеріалів є визначення норм витрат сировини, допоміжних матеріалів та енергетичних ресурсів у розрахунку на одиницю готової продукції. Розрахунок норм витрат дозволяє оцінити матеріаломісткість процесу, визначити рівень ресурсоспоживання, спрогнозувати виробничі витрати та забезпечити раціональне планування використання сировинної бази.

Наведені у таблиці 4.8 показники розраховано на основі середньої вартості сировини, матеріалів та енергоресурсів станом на 2025 рік.

Таблиця – 4.8 Розрахунок норм витрат основної сировини, допоміжних реагентів та енергоресурсів на опорядження 1 кг готової продукції.

Назва сировини, матеріалів, енергоресурсів	Норма витрат на 1 кг продукції
Натрій вуглекислий безводний, грн	10,8
Неіоногенна ПАР ОП-10, грн	18,0
Гідроокис натру, грн	60,0
Дисперсний барвник, грн	300,0
Інтенсифікатор, грн	1500,0
Аміак водний, грн	4,5
Ацетат амонію, грн	30,0
Мило господарське 72%, грн	9,0
Натрій вуглекислий безводний, грн	6,0
Електроенергія, кВт	3,8...4,0
Вода, л	270...300

Встановлені норми витрат є узагальненими для обраного типу обладнання та відповідають типовим технологічним режимам опорядження заданого асортименту текстильних матеріалів. Їх застосування не потребує зміни існуючого технологічного оформлення виробництва, що підтверджує можливість реалізації процесу в межах діючих виробничих потужностей.

Аналіз представлених даних свідчить, що структура витрат на опорядження текстильних матеріалів формується переважно за рахунок використання хімічних реагентів, барвників та енергетичних ресурсів.

Серед допоміжних реагентів значну частку становлять натрій вуглекислий безводний, неіоногенна ПАР ОП-10 та гідроокис натру, які використовуються на стадії попередньої обробки матеріалу. Їх застосування забезпечує ефективно видалення забруднень, залишків замаслювачів і підготовку поверхні текстильного матеріалу до подальшого фарбування. Особливо важливим є використання гідроокис натру, що забезпечує необхідний рівень лужності технологічного середовища.

Найбільш вагомими за вартісними показниками є дисперсний барвник та інтенсифікатор, що пояснюється їх ключовою роллю у формуванні необхідних колористичних характеристик текстильного матеріалу та наданням антибактеріальних властивостей. Значна норма витрат інтенсифікатора обумовлена його функцією активізації процесу дифузії барвника у волокнисту структуру матеріалу, що сприяє досягненню рівномірного та стійкого забарвлення.

Використання аміаку водного та ацетату амонію забезпечує регулювання кислотного-лужного балансу технологічного середовища, що є необхідною умовою стабільного перебігу процесу фарбування. Їх витрати є відносно невисокими, однак вони мають важливе технологічне значення для забезпечення якості кінцевого продукту.

Застосування господарського мила та натру вуглекислого безводного пов'язане з операціями промивання та очищення після фарбування. Ці

компоненти сприяють видаленню незакріплених залишків барвника та покращують стійкість забарвлення до зовнішніх впливів.

Витрати електроенергії в межах 3,8–4,0 кВт та води в обсязі 270–300 л на 1 кг продукції свідчать про достатньо високу ресурсоемність процесу. Основне споживання енергоресурсів припадає на нагрівання технологічних ванн, підтримання температурних режимів і виконання сушильно-термостабілізаційних операцій. Значні витрати води пояснюються необхідністю багаторазового промивання матеріалу на різних стадіях обробки.

Отже, результати розрахунку норм витрат сировини, матеріалів та енергоресурсів свідчать про ресурсну обґрунтованість запропонованого технологічного процесу опорядження текстильних матеріалів.

Найбільшу частку витрат формують барвники, інтенсифікатори та енергетичні ресурси, що є характерним для процесів хіміко-текстильного опорядження. При цьому застосування встановлених норм забезпечує досягнення необхідних показників якості готової продукції без потреби модернізації виробничого обладнання.

Наведені показники можуть коригуватися залежно від зміни ринкової вартості ресурсів, тарифної політики та загальної економічної ситуації. Водночас запропоновані норми підтверджують технологічну доцільність процесу та можуть бути використані як основа для подальшого економічного планування виробництва.

4.9. Норми технологічного режиму процесу опорядження текстильних матеріалів

Для оцінювання економічної та технологічної доцільності процесу опорядження текстильних матеріалів важливим є аналіз основних виробничих параметрів, зокрема тривалості виконання технологічних операцій, температурних режимів, матеріальних витрат та виходу придатного продукту. Такі показники дозволяють оцінити ефективність технологічного процесу,

визначити його ресурсомісткість та прогнозувати економічні результати впровадження.

Розрахунок витрат у таблиці виконано на основі середньої вартості сировини, допоміжних матеріалів та енергоносіїв станом на 2025 рік. При цьому слід зазначити, що наведені показники є орієнтовними, оскільки ціни на сировину та матеріальні ресурси мають тенденцію до змін під впливом низки зовнішніх факторів. Основними причинами коливання вартості є наслідки військових дій, порушення логістичних ланцюгів постачання, підвищення тарифів на енергоносії, інфляційні процеси та загальна нестабільність ринку.

Тривалість технологічних операцій і температурні режими наведено як узагальнені нормативні показники для обраного типу обладнання, що використовується при опорядженні заданого асортименту текстильних матеріалів. Запропонована технологія реалізується в межах існуючого виробничого оснащення на підприємствах України та не потребує внесення змін до технологічного оформлення виробництва, що свідчить про можливість її впровадження без додаткових капітальних витрат на модернізацію обладнання.

У таблиці 4.9 наведено техніко-економічні показники процесу опорядження текстильних матеріалів у розрахунку на 1 кг готового виробу.

Таблиця – 4.9 Опорядження текстильних матеріалів, в розрахунку на 1 кг виробу

Назва операції	Тривалість операції, год	Температура, °С	Витрати, грн	Вихід придатного матеріалу %
Розбракування	0,1	-	-	100
Розмаслювання: -заповнення робочої ємності;	0,2			98,0-99,0

-розмаслювання;	1,0	96,0	89,8	
-злив ванни;	0,2			
-віджим;	0,2			
-промивання;	0,3	20,0		
-віджим	0,2			
Фарбування:				95,0-98,0
-заповнення робочої ємності;	0,2			
-фарбування;	1,0	95,0	1834,5	
-віджим;	0,2			
-промивання (мильно-содовий розчин);	0,5	20,0		
-віджим;	0,2			
-промивання; віджим	0,3			
Сушка, термостабілізація	0,2	130,0	100,0	100,0
Розбракування	0,1	-	-	100,0

Аналіз даних свідчить, що технологічний процес опорядження текстильних матеріалів характеризується раціональним співвідношенням тривалості операцій, температурних режимів та рівня матеріальних витрат.

Операція розбракування є початковим і завершальним етапом контролю якості та має тривалість 0,1 год, що свідчить про її допоміжний, але важливий характер. Відсутність матеріальних витрат на цьому етапі пояснюється виключно контрольними функціями операції, при цьому забезпечується 100 % вихід придатного матеріалу за умови належного відбору.

Процес розмаслювання є однією з найбільш тривалих підготовчих операцій, оскільки включає кілька послідовних стадій: заповнення робочої ємності,

обробку, злив ванни, промивання та віджимання. Температурний режим 96 °C забезпечує ефективне видалення замаслювачів, а витрати на виконання операції є відносно помірними. Вихід придатного матеріалу на рівні 98,0–99,0 % свідчить про високу ефективність процесу та мінімальні технологічні втрати.

Найбільш ресурсомісткою операцією є фарбування, що пояснюється використанням барвників, допоміжних хімічних речовин, мильно-содового розчину та значною тривалістю окремих стадій. Витрати на цю операцію є найвищими, що зумовлено складністю процесу та необхідністю забезпечення стабільності кольорових характеристик матеріалу. Температурний режим 95 °C є оптимальним для забезпечення рівномірного проникнення барвника у структуру волокон. Вихід придатного матеріалу в межах 95,0–98,0 % свідчить про допустимий рівень технологічних втрат.

Операція сушіння та термостабілізації здійснюється при температурі 130 °C, що забезпечує остаточне закріплення структури матеріалу та стабілізацію його фізико-механічних характеристик. Цей етап є критично важливим для забезпечення стабільності розмірів та форми текстильного матеріалу. Загалом, аналіз таблиці свідчить, що найбільша частка витрат припадає на хіміко-технологічні процеси, зокрема фарбування, тоді як контрольні операції мають мінімальний вплив на собівартість продукції.

Результати підтверджують технологічну та економічну доцільність запропонованого процесу опорядження текстильних матеріалів. Використання наявного обладнання без зміни технологічного оформлення виробництва забезпечує можливість впровадження технології без додаткових інвестиційних витрат. Розраховані витрати, визначені за середньою вартістю сировини та матеріалів станом на 2025 рік, дозволяють оцінити орієнтовну собівартість процесу, хоча в подальшому вони можуть коригуватися залежно від економічної ситуації, змін тарифів на енергоносії та впливу зовнішніх факторів, зокрема наслідків військових дій. Раціонально підібрані температурні режими та тривалість операцій забезпечують високу якість продукції та мінімізацію

технологічних втрат, що підтверджує ефективність запропонованої технології для промислового використання.

4.10. Можливі види браку, причини та способи їх усунення

Для забезпечення високої якості текстильних матеріалів на всіх етапах технологічного процесу необхідним є систематичний контроль виконання кожної виробничої операції. У процесі обробки можуть виникати різноманітні дефекти, зумовлені порушенням технологічних параметрів, недотриманням установлених режимів роботи обладнання або людським фактором. Своєчасне виявлення таких відхилень дає можливість оперативно усунути недоліки, запобігти накопиченню браку на наступних стадіях виробництва та мінімізувати економічні втрати.

Особливого значення набуває аналіз можливих видів браку, причин їх виникнення та визначення ефективних способів усунення. Це дозволяє не лише підвищити якість готової продукції, а й оптимізувати технологічний процес, забезпечуючи його стабільність і повторюваність результатів.

У таблиці 4.10 наведено характеристику основних технологічних операцій, можливих дефектів, причин їх виникнення та рекомендованих заходів щодо їх усунення на різних етапах обробки текстильного матеріалу.

Таблиця 4.10 – Характеристика основних технологічних операцій, можливих дефектів, причин їх виникнення та рекомендованих заходів щодо їх усунення

Назва операції	Вид браку	Причини	Способи усунення
Розбракування	Ткацький брак	Неуважність персоналу	Повторне розбракування
Розмаслювання: -заповнення робочої ємності;	Недостатнє видалення замаслювачів	Недотримання модуля ванни, низька	Повторне розмаслювання

-розмаслювання; -злив ванни; -віджим; -промивання; -віджим.		температура	
Фарбування: -заповнення робочої ємності; -фарбування; -віджим; -промивання; -віджим; -промивання; віждим	Нерівномірність забарвлення, низька стійкість забарвлення до сухого та мокрого тертя, прання, дії поту	Недотримання технологічного режиму	Перефарбування у більш темну колірну гаму
Сушка, термостабілізація	Недостатнє висушування текстильного	Недотримання технологічного режиму	Повторна операція сушки
Розбракування	Недостатній контроль розбракування попередніх технологічних переходів	Неуважність персоналу	Повторне розбракування

Наведені в таблиці 4.10 дані мають важливе практичне значення, оскільки кожна технологічна операція (від первинного розбракування до сушіння й термостабілізації) безпосередньо впливає на формування кінцевих споживчих властивостей текстильного матеріалу. Наприклад, недостатній контроль під час розбракування може призвести до потрапляння дефектної сировини на наступні стадії обробки, що ускладнює подальше усунення недоліків та збільшує

виробничі витрати. На етапі розмаслювання критично важливим є дотримання температурного режиму та модуля ванни, оскільки неповне видалення замаслювачів негативно впливає на рівномірність подальшого фарбування.

Особливо значущим є контроль процесу фарбування, адже саме на цьому етапі формуються естетичні та експлуатаційні характеристики матеріалу. Недотримання технологічного режиму може спричинити нерівномірність забарвлення, зниження стійкості кольору до прання, тертя та дії поту, що безпосередньо знижує якість готової продукції та її конкурентоспроможність.

Контроль операцій сушіння та термостабілізації також має важливе значення, оскільки недостатнє висушування або порушення температурних параметрів можуть призвести до зміни фізико-механічних властивостей матеріалу, деформації структури полотна та погіршення його експлуатаційних характеристик.

Таким чином, наведені види браку, причини та способи їх усунення є важливим інструментом аналізу технологічного процесу, оскільки дозволяє визначити критичні точки виникнення дефектів, встановити їх причини та обґрунтувати заходи щодо їх попередження.

4.11. Виробничий контроль при опорядженні текстильних матеріалів

Ефективність технологічного процесу обробки текстильних матеріалів значною мірою залежить від організації системи технічного контролю на всіх етапах виробництва. Контроль якості є невід'ємною складовою виробництва, оскільки забезпечує своєчасне виявлення відхилень від установлених нормативних параметрів, запобігає поширенню дефектів на наступні стадії обробки та гарантує відповідність готової продукції вимогам нормативно-технічної документації.

Організація контролю передбачає визначення об'єктів перевірки, встановлення нормативних критеріїв оцінювання, періодичності проведення контрольних заходів, а також відповідальних осіб за їх виконання. Особливе

значення має систематичний контроль кожної партії текстильного матеріалу, що дозволяє підтримувати стабільність технологічного процесу та забезпечувати високий рівень якості продукції.

У таблиці 4.11 наведено основні етапи контролю технологічного процесу, параметри, що підлягають перевірці, нормативні вимоги, періодичність контролю та відповідальних осіб за його здійснення.

Таблиця 4.11 – Основні етапи контролю технологічного процесу, параметри, що підлягають перевірці, нормативні вимоги, періодичність контролю та відповідальних осіб за його здійснення

Назва операції	Дефекти	Норми	Періодичність	Виконавчий орган
Розбракування	Переслежини і пересічки, поява петель на полотні, простріл, плями та інші ткацькі пороки	ТУ або ДОСТУ	Кожна партія	ВТК, технолог
Розмаслювання	Наявність замаслювача на текстильному матеріалі	ТУ або ДОСТУ	Кожна партія	ВТК, технолог
Фарбування	Нерівномірність забарвлення, ворсистість, зміна кольору або відтінку, плями	ТУ або ДОСТУ	Кожна партія	ВТК, технолог

Сушка, термостабілізація	Вологий текстильний матеріал	ТУ або ДОСТУ	Кожна партія	ВТК, технолог
Розбракування	Нерівномірність забарвлення, волосатість, зміна кольору або відтінку, плями	ТУ або ДОСТУ	Кожна партія	ВТК, технолог

Аналіз представлених даних свідчить про комплексний характер системи контролю якості на всіх стадіях технологічного процесу обробки текстильного матеріалу. На етапі первинного розбракування здійснюється контроль наявності ткацьких дефектів, зокрема пересліжин, пересічок, петель, прострелів та плям. Проведення такого контролю дозволяє своєчасно виявити дефекти полотна ще до його подальшої обробки, що сприяє зниженню ризику технологічних втрат.

Під час операції розмаслювання контролюється повнота видалення замаслювачів із поверхні текстильного матеріалу. Дотримання нормативних вимог на цьому етапі є критично важливим, оскільки залишки замаслювачів можуть негативно впливати на якість фарбування, спричиняючи нерівномірне поглинання барвника.

Контроль процесу фарбування спрямований на оцінку рівномірності забарвлення, відсутності плям, зміни кольору чи відтінку, а також ворсистості поверхні. Саме цей етап визначає естетичні характеристики продукції та значною мірою впливає на її товарний вигляд і споживчі властивості.

На стадії сушіння та термостабілізації контролюється ступінь висушування матеріалу. Недостатнє висушування може призвести до погіршення фізико-механічних властивостей полотна, порушення його структури та виникнення дефектів під час подальшого зберігання або експлуатації.

Заключне розбракування виконує функцію остаточного контролю готового текстильного матеріалу. Воно дає змогу виявити можливі дефекти, що могли виникнути на попередніх стадіях, та підтвердити відповідність продукції встановленим технічним умовам і стандартам.

Важливою особливістю системи є проведення контролю кожної партії продукції, що забезпечує безперервний моніторинг якості. Участь у контролі як працівників ВТК, так і технолога забезпечує подвійний рівень перевірки, що підвищує об'єктивність оцінювання та ефективність виявлення відхилень.

Отже, представлена система контролю якості є багаторівневою та охоплює всі ключові етапи технологічного процесу обробки текстильного матеріалу. Регулярний контроль кожної партії відповідно до вимог ТУ або ДСТУ дозволяє своєчасно виявляти дефекти, усувати причини їх виникнення та підтримувати стабільність виробництва.

Залучення до контролю працівників ВТК та технолога забезпечує високий рівень відповідальності за дотримання технологічних параметрів. Це сприяє підвищенню якості готової продукції, зниженню кількості браку та забезпеченню конкурентоспроможності текстильного матеріалу на ринку.

Висновки до розділу 4

1. У розділі розроблено технологію опорядження текстильних матеріалів змішаного складу з використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду, яка забезпечує надання готовій продукції антибактеріальних та фунгіцидних властивостей при одночасному збереженні високих показників якості забарвлення та фізико-механічних характеристик матеріалу.

2. Обґрунтовано доцільність використання інтенсифікатора феніл-фенольного ряду у складі фарбувальної ванни, що дозволяє досягти подвійного технологічного ефекту: інтенсифікації процесу дифузії барвника у структуру волокон та формування стійких антимікробних властивостей текстильного матеріалу.

3. Розроблена технологічна схема опорядження інтегрується у діючий технологічний цикл без необхідності зміни конструктивного оформлення виробництва, модернізації обладнання чи введення додаткових технологічних операцій, що підтверджує її практичну придатність для промислового впровадження.

4. Визначено послідовність підготовчих операцій, включаючи розбракування, розмаслювання, підготовку робочих розчинів та вибір оптимального обладнання залежно від температурного режиму фарбування, що забезпечує належну підготовку матеріалу до подальшого опорядження.

5. Запропоновано два способи реалізації процесу фарбування з використанням інтенсифікатора: метод попередньої обробки текстильного матеріалу та метод введення інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну, що розширює технологічні можливості адаптації процесу до виробничих умов конкретного підприємства.

6. Встановлено оптимальні режими сушіння та термостабілізації, які забезпечують стабілізацію геометричних параметрів текстильного матеріалу, збереження його структури та формування необхідних експлуатаційних властивостей.

7. Розроблено систему виробничого контролю на всіх стадіях технологічного процесу, що охоплює контроль якості сировини, проміжних операцій та готової продукції відповідно до вимог чинних нормативних документів, зокрема ДСТУ та міжнародних стандартів.

8. Визначено можливі види браку, причини їх виникнення та способи усунення, що дозволяє своєчасно локалізувати технологічні відхилення, мінімізувати виробничі втрати та забезпечувати стабільність якості продукції.

9. Проведено техніко-економічне обґрунтування розробленої технології, визначено норми витрат сировини, допоміжних матеріалів та енергоресурсів у розрахунку на 1 кг продукції, що підтвердило ресурсну обґрунтованість і економічну доцільність її застосування.

10. Встановлено, що найбільшу частку витрат формують барвники, інтенсифікатор та енергетичні ресурси, однак використання існуючого обладнання без додаткових капітальних витрат забезпечує загальну економічну ефективність запропонованого технологічного рішення.

11. Апробація розробленої технології у виробничих умовах на підприємствах ТОВ «ФН «БАРВА», ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» та ПРАТ «ТФ «РОЗА» підтвердила її технологічну реалізованість, стабільність отриманих результатів та готовність до впровадження у промислове виробництво.

12. Практичним результатом розробки стало отримання дослідних зразків текстильних матеріалів і готових виробів із підвищеними функціональними характеристиками, що підтверджує перспективність використання запропонованої технології для виготовлення продукції спеціального, зокрема військового, призначення.

13. Отримані результати свідчать про те, що розроблена технологія є ефективним напрямом удосконалення процесів опорядження текстильних матеріалів та може бути рекомендована до подальшого промислового використання для розширення асортименту конкурентоспроможної текстильної продукції з антимікробними властивостями.

Основні наукові результати, отримані в межах виконання дослідження, що представлені у розділі 4, пройшли апробацію на міжнародній науково-практичній конференції [198].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. На основі комплексного аналізу сучасного стану наукових і технологічних розробок у сфері функціонального текстилю встановлено, що одним із найбільш перспективних напрямів розвитку текстильних матеріалів спеціального призначення є створення матеріалів із довготривалими антибактеріальними та фунгіцидними властивостями, отриманими шляхом інтеграції біоцидних компонентів у традиційні технології опорядження.

2. Науково обґрунтовано та вперше запропоновано використання інтенсифікатора феніл-фенольного ряду для одночасної інтенсифікації процесу фарбування та формування стійких біоцидних властивостей бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів, що дозволяє поєднати декоративні та захисні функції в межах єдиного технологічного процесу.

3. Розроблено технологію опорядження бавовняно-поліестерних текстильних матеріалів із використанням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду та встановлено оптимальні параметри процесу. Експериментально визначено, що за концентрації інтенсифікатора 1,0–2,0 г/л досягається максимальна відповідність колористичних характеристик еталонним виробничим зразкам при одночасному формуванні виражених антибактеріальних властивостей.

4. Встановлено вплив концентрації інтенсифікатора та технологічних параметрів процесу на комплекс споживних властивостей текстильних матеріалів. Показано, що застосування розробленої технології забезпечує високу стійкість забарвлення до прання (4–5 балів) та сухого і мокрого тертя (5 балів), підвищення гігроскопічності до 8,92–9,12 %, збереження високої паропроникності на рівні 13,9–15,7 мг/см²·год та збільшення повітропроникності до 63,2–66,0 дм³/м²·с. Встановлено оптимальне поєднання гігієнічних і фізико-механічних характеристик для матеріалів різного сировинного складу, зокрема досягнення розривного навантаження до 877 Н за основою та 493 Н за утком для еластаномісних зразків.

5. Доведено високу антибактеріальну ефективність розроблених текстильних матеріалів щодо *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* та *Pseudomonas aeruginosa*. Встановлено, що зона інгібування росту *Staphylococcus aureus* становить 46–49 мм, що у 11,5–12,3 раза перевищує нормативний показник. Найвищу ефективність досягнуто при введенні інтенсифікатора безпосередньо у фарбувальну ванну, за якого зона затримки росту *Staphylococcus aureus* досягала 70 мм. Підтверджено пролонгованість біоцидної дії: після 5 циклів прання антибактеріальна активність щодо *S. aureus* зберігалася на рівні 69,4 %, а щодо *E. coli* — 73–82 %. Водночас встановлено фунгіцидну активність опоряджених матеріалів щодо *Candida albicans* та *Aspergillus brasiliensis*, для яких зона інгібування досягала відповідно 10,25 мм і 6,00 мм, що перевищує нормативні значення у 2,6 та 1,5 рази.

6. Встановлено, що використання поверхнево-активної речовини ОП-10 у концентрації 2,0 г/л забезпечує зменшення середнього розміру частинок барвника з 45,37 нм до 35,29 нм (на 22,2 %), що сприяє формуванню стабільної нанодисперсної системи, підвищенню рівномірності забарвлення та стабільності технологічного процесу.

7. Розроблену технологію апробовано в умовах текстильних підприємств ТОВ «ФН «БАРВА», ТОВ «ТК ДТ-Чернігів» та ПРАТ «ТФ «РОЗА». Встановлено можливість її інтеграції у чинні виробничі цикли без модернізації обладнання та додаткових капітальних витрат. Результати виробничої апробації підтвердили технологічну реалізованість, економічну доцільність і конкурентоспроможність розробленого рішення для створення текстильних матеріалів нового покоління з комплексом антибактеріальних, фунгіцидних та покращених експлуатаційних властивостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Textile terms and definitions / ed. by M. J. Denton, P. N. Daniels, Textile Institute (Manchester, England). Textile Terms and Definitions Committee. Manchester, UK : Textile Institute, 2002. 408 p.
2. QFD - A modern method of products development in the textile and clothing industry / C. Militaru et al. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*. 2014. Vol. 4, no. 3. P. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.6007/ijarafms/v4-i3/1056>.
3. Fibers for technical textiles / ed. by S. Ahmad, A. Rasheed, Y. Nawab. Cham : Springer International Publishing, 2020. 220 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49224-3>.
4. Anand S. C., Horrocks A. R. Handbook of technical textiles: technical textile applications. Elsevier Science & Technology, 2016. 452 p.
5. Karahan M., Ahrari M., Karahan N. Technical textiles market research and added value analysis: a regio-global case study. *RECENT - REzultatele CERcetărilor Noastre Tehnice*. 2023. Vol. 24, no. 3. P. 162–180. DOI: <https://doi.org/10.31926/recent.2023.71.162>.
6. Zhezhova S., Risteski S., Jordeva S., Srebrenkoska V. Medical textiles: possibilities and challenges. In: Proceedings of the Scientific Conference “Znanjem do zdravlja – SANUS 2022”, Prijedor, June 3–4, 2022 / ed. by R. Grujić, M. Stijepić. Prijedor: Visoka medicinska škola, 2022. P. 275–283. URL: <https://eprints.ugd.edu.mk/30487/1/Zhezhova%2C%20MEDICAL%20TEXTILE%20S%2C%20POSSIBILITES%20AND%20CHALLENGES.pdf>.
7. Current and future trends in textiles for concrete construction applications / M. Scheurer et al. *Textiles*. 2023. Vol. 3, no. 4. P. 408–437. DOI: <https://doi.org/10.3390/textiles3040025>.
8. Agrotexiles: important characteristics of fibres and their applications – a review / V. Dorugade et al. *Journal of Natural Fibers*. 2023. Vol. 20, no. 2. Art. 2211290. DOI: <https://doi.org/10.1080/15440478.2023.2211290>.

9. Mawkhlieng U., Majumdar A. Smart Nanotextiles for Protection and Defense. In: *Smart Nanotextiles* / ed. by N. Yilmaz. 2022. P. 311–339. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119654872.ch9>.
10. Su Y., Yu B., Zhao X. Research status and development of infrared camouflage textile materials. *Textile Research Journal*. 2023. Vol. 93, No. 21–22. P. 5047–5082. DOI: <https://doi.org/10.1177/00405175231170323>.
11. Zhao L., Yang C. Research progress on electromagnetic shielding mechanisms and textile-based protective materials. *Textile & leather review*. 2025. Vol. 7. P. 1417–1436. DOI: <https://doi.org/10.31881/tlr.2024.157>.
12. Najem A. H., Khudhur I. M., Ali G. M. A. Inhibitory effect of Titanium dioxide (TiO₂) nanoparticles and their synergistic activity with antibiotics in some types of bacteria // *Revista Bionatura*. 2023. Vol. 8, No. 1. Art. 34. DOI: <https://doi.org/10.21931/rb/2023.08.01.34>.
13. Gebel J., Kirsch-Altena A., Vacata V., Exner M. Disinfectants and sanitizers // *Directory of Microbicides for the Protection of Materials* / ed. by W. Paulus. Dordrecht : Springer, 2004. P. 325–356. DOI: https://doi.org/10.1007/1-4020-2818-0_17.
14. Wypkema A. W. Microbicides for the protection of textiles. // *Directory of microbicides for the protection of materials*. Dordrecht : Springer, 2004. P. 411–417. DOI: https://doi.org/10.1007/1-4020-2818-0_22.
15. Antimicrobial agents based on metal complexes: present situation and future prospects / B. Sharma et al. *International journal of biomaterials*. 2022. Vol. 2022. P. 1–21. Art. 6819080. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/6819080>.
16. Inorganic finishing for textile fabrics: recent advances in wear-resistant, UV protection and antimicrobial treatments / S. Sfameni et al. *Inorganics*. 2023. Vol. 11, no. 1. P. 19. DOI: <https://doi.org/10.3390/inorganics11010019>.
17. Antimicrobial finishing of metals, metal oxides, and metal composites on textiles: a systematic review / V. Bhandari et al. *Industrial & engineering chemistry research*. 2022. Vol. 61, no. 1. P. 86–101. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.1c04203>.

18. Jadaa W., Mohammed H. Heavy metals – definition, natural and anthropogenic sources of releasing into ecosystems, toxicity, and removal methods – an overview study. *Journal of ecological engineering*. 2023. Vol. 24, no. 6. P. 249–271. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/162955>.
19. Antušková V., Kučerová I. The impact of inorganic compounds used for protection of wood on cellulose. *Koroze a Ochrana Materialu*. 2014. Vol. 58, no. 2. P. 36–42. DOI: <https://doi.org/10.2478/kom-2014-0008>.
20. Sfameni S., Rando G., Plutino M. R. Sustainable secondary-raw materials, natural substances and eco-friendly nanomaterial-based approaches for improved surface performances: an overview of what they are and how they work. *International journal of molecular sciences*. 2023. Vol. 24, no. 6. Art. 5472. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24065472>.
21. Abdulhusein H. S., Kadim B. M. Antimicrobial Substances and Strategies to Avoid Bacterial and Fungal Effects in Leather Manufacturing // *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2024. Vol. 17, no. 2. P. 81–91. DOI: <https://doi.org/10.58688/kujs.1467530>.
22. Ionic systems and nanomaterials as antiseptic and disinfectant agents for surface applications: a review / F. Faisca et al. *Surfaces*. 2021. Vol. 4, no. 2. P. 169–190. DOI: <https://doi.org/10.3390/surfaces4020016>.
23. Engineering cotton fibers with zirconium metal-organic frameworks as a recyclable material for sensing and removing aflatoxins in water / K. He et al. *Sensors and Actuators B: Chemical*. 2023. Vol. 397. Art. 134673. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2023.134673>.
24. Morris C. E., Vigo T. L., Welch C. M. Binding of organic antimicrobial agents to cotton fabric as zirconium complexes. *Textile Research Journal*. 1981. Vol. 51, no. 2. P. 90–96. DOI: <https://doi.org/10.1177/004051758105100206>.
25. Durability of zirconium-based antimicrobial treatments on cotton / C. J. Conner et al. *Textile research journal*. 1966. Vol. 36, no. 4. P. 359–367. DOI: <https://doi.org/10.1177/004051756603600409>.

26. Some microbial-resistant compounds of zirconium and their effect on cotton / C. J. Conner et al. *Textile research journal*. 1964. Vol. 34, no. 4. P. 347–357. DOI: <https://doi.org/10.1177/004051756403400411>.
27. Mehendale H. M. Halogenated hydrocarbons. *Comprehensive toxicology*. 2010. P. 459–474. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-046884-6.00824-1>.
28. Falkiewicz-Dulik M. Biocidal activity of selected preparations for leather protection. *Fibres and textiles in Eastern Europe*. 2020. Vol. 28, no. 1(139). P. 115–122. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.5866>.
29. Antimicrobial and antibiofilm activities of halogenated phenols against *Staphylococcus aureus* and other microbes / R. O. Olanrewaju et al. *Chemosphere*. 2024. Vol. 367. Art. 143646. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.143646>.
30. Enhanced biocidal efficacy of alcohol based disinfectants with salt additives / E. Oh et al. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, no. 1. Art. 3950. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87811-0>.
31. Nitrophenols in the environment: an update on pretreatment and analysis techniques since 2017 / M. Qian et al. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2024. Vol. 281. Art. 116611. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116611>.
32. Taylor G. F. Survival of gram-negative bacteria on plastic compounded with hexachlorophene. *Applied Microbiology*. 1970. Vol. 19, no. 1. P. 131–133. DOI: <https://doi.org/10.1128/am.19.1.131-133.1970>.
33. C. u. E., Q. H., K. K. Pentachlorophenol and its effect on different environmental matrices: the need for an alternative wood preservative. *Sustainable Earth Reviews*. 2024. Vol. 7, no. 1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42055-024-00090-x>.
34. Phenolic compounds from by-products for functional textiles / T. B. Afonso et al. *Materials*. 2023. Vol. 16, no. 22. Art. 7248. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma16227248>.
35. Role of chemicals in textile processing and its alternatives / M. Pavan et al. *Climate action through eco-friendly textiles*. Singapore, 2024. P. 55–72. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-99-9856-2_5.

36. Exploration of management options for Pentachlorophenol (PCP) : paper for the 8th meeting of the UNECE CLRTAP Task Force on Persistent Organic Pollutants. Draft, 22 March 2010. P. 29. URL: <https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/PCP.pdf>.
37. Experimental study on soil contamination degradation of pentachlorophenol at a chemical site / H. Zhang et al. *Discover soil*. 2026. Vol. 3, no. 1. Art. 25. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44378-026-00182-4>.
38. Kumar M., Gupta A., Srivastava S. Degradation and biotransformation of pentachlorophenol by microorganisms. *Climate resilience and environmental sustainability approaches*. Singapore, 2021. P. 299–318. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-16-0902-2_16.
39. Kumari K., Jain R. Pentachlorophenol (PCP): its salts and esters. *Emerging contaminants and associated treatment technologies*. Cham, 2024. P. 261–284. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50996-4_19.
40. Libretexts. Nomenclature of aldehydes & ketones. *Chemistry LibreTexts*. URL: [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Organic_Chemistry\)/Aldehydes_and_Ketones/Nomenclature_of_Aldehydes_and_Ketones](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_(Organic_Chemistry)/Aldehydes_and_Ketones/Nomenclature_of_Aldehydes_and_Ketones).
41. Biodamage and biodegradation of polymeric materials: new frontiers. Smithers Rapra Technology, 2012. 260 p.
42. Antibacterial effect and possible mechanism of salicylic acid microcapsules against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* / X. Song et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19, no. 19. Art. 12761. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph191912761>.
43. Salicylic acid and some of its derivatives as antibacterial agents for viscose fabric / A. Kantouch et al. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2013. Vol. 62. P. 603–607. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.09.021>.
44. Atef El-Sayed A., Dorgham S. M., Kantouch A. Application of reactive salicylanilide to viscose fabrics as antibacterial and antifungus finishing.

- International *Journal of Biological Macromolecules*. 2012. Vol. 50, no. 1. P. 273–276. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2011.11.009>.
45. Functionalization of medical textiles / N. Sadretdinova et al. *Communications in Development and Assembling of Textile Products*. 2020. Vol. 1, no. 2. P. 88–95. DOI: <https://doi.org/10.25367/cdatp.2020.1.p88-95>.
46. Red'ko Ya. Application of the method in situ in the process of nanotreatment for the obtaining of functional textile materials // [In:] Actual problems of modern science : monograph / ed. by J. Musial, O. Polishchuk, R. Sorokatiy. Bydgoszcz : University of Science and Technology, 2017. P. 249–257. ISBN 978-83-938655-3-6.
47. Gutarowska B., Machnowski W., Kowzowicz Ł. Antimicrobial activity of textiles with selected dyes and finishing agents used in the textile industry. *Fibers and Polymers*. 2013. Vol. 14, no. 3. P. 415–422. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12221-013-0415-x>.
48. Aragaw T. A. A review on biodegradation of textile dye wastewater: challenges due to wastewater characteristics and the potential of alkaliphiles. *Journal of Hazardous Materials Advances*. 2024. Vol. 16. Art. 100493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100493>.
49. Biodegradation and discoloration of disperse blue-284 textile dye by *Klebsiella pneumoniae* GM-04 bacterial isolate / G. Mustafa et al. *Journal of King Saud University – Science*. 2021. Vol. 33, no. 4. Art. 101442. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101442>.
50. Role of bacterial-fungal consortium for enhancement in the degradation of industrial dyes / A. M. M. Mawad et al. *Current Genomics*. 2020. Vol. 21, no. 4. P. 283–294. DOI: <https://doi.org/10.2174/1389202921999200505082901>.
51. Lade H., Kadam A., Paul D., Govindwar S. Biodegradation and detoxification of textile azo dyes by bacterial consortium under sequential microaerophilic/aerobic processes // *EXCLI Journal*. 2015. Vol. 14. P. 158–174. DOI: <http://dx.doi.org/10.17179/excli2014-642>.

52. Sustainable reactive dyeing of polyester/cotton blend fabric via papain enzyme surface modification / W. T. Molla et al. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, no. 1. Art. 40216. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-24150-0>.
53. Sójka-Ledakowicz J., Olczyk J., Polak J., Graż M., Jarosz-Wilkolazka A. Dyeing of textile fabrics with bio-dyes // *Fibres & Textiles in Eastern Europe*. 2015. Vol. 23, no. 1(109). P. 120–126. URL: https://www.researchgate.net/publication/282285052_Dyeing_of_Textile_Fabrics_with_Bio-dyes.
54. Біоцидний захист текстильних матеріалів / Д. С. Качук та ін. *Journal of chemistry and technologies*. 2022. Т. 30, № 2. С. 240–252. DOI: <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i2.238977>.
55. Water-repellent and biocide treatments: assessment of the potential combinations / C. Moreau et al. *Journal of Cultural Heritage*. 2008. Vol. 9, no. 4. P. 394–400. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2008.02.002>.
56. Triclosan: antimicrobial mechanisms, antibiotics interactions, clinical applications, and human health / P. Shrestha et al. *Journal of Environmental Science and Health, Part C*. 2020. Vol. 38, no. 3. P. 245–268. DOI: <https://doi.org/10.1080/26896583.2020.1809286>.
57. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Матеріали та виробу текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги» : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 29 груд. 2012 р. № 1138. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0086-13#Text>.
58. European Commission, Directorate-General for Health and Consumers. Opinion on triclosan antimicrobial resistance. Brussels : European Commission, 2010. p. 56. DOI: <https://doi.org/10.2772/11162>.
59. United States Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances. Reregistration eligibility decision: Triclosan, list B, case 2340. Washington, D. C. : Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 2008. p. 98.

60. Australian Government Department of Health and Ageing. Priority Existing Chemical Assessment Report No. 30: Triclosan. Canberra : National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme, 2009. URL: <https://www.industrialchemicals.gov.au/sites/default/files/PEC30-Triclosan.pdf>.
61. Салманов А. Г., Щеглов Д. В., Арт्योंченко В. В., Мамонова М. Ю., Ушкалов В. О. *Стимування антимікробної резистентності на підходах «Єдине здоров'я»* : монографія. Київ : АграрМедіаГруп, 2022. 380 с. ISBN 978-617-646-517-1.
62. Long J. Lipid metabolism and carcinogenesis, cancer development // *American Journal of Cancer Research*. 2018. Vol. 8, № 5. P. 778–791. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5992506/>.
63. Triclosan inhibits the growth of Plasmodium falciparum and Toxoplasma gondii by inhibition of Apicomplexan Fab I / R. McLeod et al. *International Journal for Parasitology*. 2001. Vol. 31, no. 2. P. 109–113. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(01\)00111-4](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(01)00111-4).
64. Plasmodium dihydrofolate reductase is a second enzyme target for the antimalarial action of triclosan / E. Bilslund et al. *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8, no. 1. Art. 1038. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19549-x>.
65. Morais D., Guedes R., Lopes M. Antimicrobial approaches for textiles: from research to market. *Materials*. 2016. Vol 9, no. 6. P. 498. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma9060498>.
66. Herbst H., Ergenc E. Improved hygiene for PP applications. Zurich : Polypropylene, 2000. P. 1–6.
67. Simoncic B., Tomsic B. Structures of novel antimicrobial agents for textiles - A review. *Textile Research Journal*. 2010. Vol. 80, no. 16. P. 1721–1737. DOI: <https://doi.org/10.1177/0040517510363193>.
68. Triclosan. Chemical Database Online. URL: <https://www.chembk.com/en/chem/Triclosan>.

69. Gulati R., Sharma S., Sharma R. K. Antimicrobial textile: recent developments and functional perspective. *Polymer Bulletin*. 2021. Vol. 79. P. 5747–5771. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00289-021-03826-3>.
70. Романюк Є. О., Курушкіна А. В. Сучасний стан і перспективи розвитку повторної переробки та використання текстильної продукції в Україні. *Fashion industry*. 2025. № 2. С. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2024.2.2>.
71. Google scholar. Google Scholar. URL: <https://scholar.google.com.ua/>.
72. Web of science. Clarivate. URL: <https://www.webofscience.com/>.
73. Common, existing and future applications of antimicrobial textile materials / L. Lin et al. *Antimicrobial Textiles From Natural Resources*. 2021. P. 119–163. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821485-5.00005-6>.
74. Rezić I., Majdak M., Martinaga L. Antimicrobial textile materials for a better future // *Materials Info 2022: 5th Virtual Congress on Materials Science & Engineering*. 2022. Vol. 8, no. 1. P. 11–12. DOI: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-skup/723644>.
75. Synthetic vs. natural antimicrobial agents for safer textiles: a comparative review / A. Bibi et al. *RSC Advances*. 2024. Vol. 14, no. 42. P. 30688–30706. DOI: <https://doi.org/10.1039/d4ra04519j>.
76. Burnett-Boothroyd S. C., McCarthy B. J. Antimicrobial treatments of textiles for hygiene and infection control applications: an industrial perspective. *Textiles for Hygiene and Infection Control*. 2011. P. 196–209. DOI: <https://doi.org/10.1533/9780857093707.3.196>.
77. Antimicrobial textile materials: their healthcare benefits and management / N. Saha et al. *Antimicrobial Textiles From Natural Resources*. 2021. P. 377–396. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821485-5.00018-4>.
78. Revaiah R. G., Kotresh T. M., Kandasubramanian B. Technical textiles for military applications. *The Journal of the Textile Institute*. 2019. Vol. 111, no. 2. P. 273–308. DOI: <https://doi.org/10.1080/00405000.2019.1627987>.

79. Rahman K. T. Emerging nano-enabled materials in the sports industry. *Emerging Applications of Nanomaterials*. 2023. P. 75–100. DOI: <https://doi.org/10.21741/9781644902295-4>.
80. A novel household-applicable approach: dryer-mediated instant antimicrobial textile finishing and its performance evaluation / P. Yang et al. *Drying Technology*. 2026. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1080/07373937.2026.2625989>.
81. Highly specialized textiles with antimicrobial functionality—advances and challenges / F. Tanasa et al. *Textiles*. 2023. Vol. 3, no. 2. P. 219–245. DOI: <https://doi.org/10.3390/textiles3020015>.
82. Morais D., Guedes R., Lopes M. Antimicrobial approaches for textiles: from research to market. *Materials*. 2016. Vol. 9, no. 6. P. 498. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma9060498>.
83. Ullah H., Ali S. Classification of anti-bacterial agents and their functions. *Antibacterial agents*. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.68695>.
84. Bactericidal versus bacteriostatic antibacterials: clinical significance, differences and synergistic potential in clinical practice / A. Ishak et al. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2024. Vol. 80. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1093/jac/dkac380>.
85. Biocides for coating formulations: current status and future challenges / R. G. Puri et al. *Industrial microbiology and biotechnology*. Singapore, 2024. P. 605–633. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-97-6270-5_20.
86. Jones I. A., Joshi L. T. Biocide use in the antimicrobial era: a review. *Molecules*. 2021. Vol. 26, no. 8. Art. 2276. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26082276>.
87. A review of investigations and applications of biocides in nanomaterials and nanotechnologies / A. Issayeva et al. *Colloids and Interfaces*. 2024. Vol. 8, no. 3. P. 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/colloids8030031>.

88. Investigation on stability of textile materials for overalls processed by new biocidal preparations / M. I. et al. *Technological Complexes*. 2018. Vol. 1, no. 15. P. 52–59. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.2669567>.
89. Редько Я. В., Гараніна О. О., Варданян А. О., Романюк Є. О. Functionality of surfactants in antibacterial treatment processes of textile materials based on cotton- polyester fibers. *Індустрія моди*. 2025. № 1. С. 24–34. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2025.1.2>.
90. A review of sustainability standards and ecolabeling in the textile industry / S. Plakantonaki et al. *Sustainability*. 2023. Vol. 15, no. 15. Art. 11589. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151511589>.
91. Ozdal M., Gurkok S. A. Recent advances in nanoparticles as antibacterial agent. *ADMET and DMPK*. 2022. Vol. 10, no. 2. P. 115–129. DOI: <https://doi.org/10.5599/admet.1172>.
92. Advanced nanoparticles in combating antibiotic resistance: current innovations and future directions / D. M. AlQurashi et al. *Journal of Nanotheranostics*. 2025. Vol. 6, no. 2. P. 9. DOI: <https://doi.org/10.3390/jnt6020009>.
93. Recent advances in nanoantibiotics against multidrug-resistant bacteria / M. Li et al. *Nanoscale Advances*. 2023. Vol. 5. P. 6278–6317. DOI: <https://doi.org/10.1039/d3na00530e>.
94. Antimicrobial nanomaterials: a review / G. E. Yılmaz et al. *Hygiene*. 2023. Vol. 3, no. 3. P. 269–290. DOI: <https://doi.org/10.3390/hygiene3030020>.
95. Silver nanoparticles as an effective disinfectant: a review / S. P. Deshmukh et al. *Materials Science and Engineering: C*. 2019. Vol. 97. P. 954–965. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msec.2018.12.102>.
96. Koç M. M., Özcan Ö., İnal Kabala S. Silver nanoparticles (AgNPs) as broad-spectrum antimicrobial agents: synthesis, mechanisms of action, and applications. *Journal of the Korean Physical Society*. 2026. Vol. 88. P. 1273–1311. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40042-026-01606-8>.

97. Evaluating antibacterial effects of bio-synthesized silver-coated silica nanoparticles on staphylococcus aureus and acinetobacter baumannii / T.-T. T. Nguyen et al. *BioNanoScience*. 2024. Vol. 14. P. 5468–5476. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12668-024-01464-3>.
98. Cyanobacterium chroococcus sp. mediated silver nanoparticles to fight candida albicans and staphylococcus aureus biofilms: effect of dual species conditions / B. Y. Öztürk et al. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 2025. Vol. 197. P. 8008–8040. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12010-025-05399-7>.
99. Optimization and bio-fabrication of phyto-mediated silver nanoparticles (Ag-NPs) for antibacterial potential / A. Mehmood et al. *Journal Of Biomolecular Structure And Dynamics*. 2023. P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1080/07391102.2023.2242960>.
100. Borkow G., Gabbay J. Copper as a biocidal tool. *Current Medicinal Chemistry*. 2005. Vol. 12, no. 18. P. 2163–2175. DOI: <https://doi.org/10.2174/0929867054637617>.
101. Comparative antibacterial and anti-virulence effects of silver ions from electrolysis, silver nanoparticles, and silver nitrate against Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus / M. M. Eltarahony et al. *Scientific Reports*. 2026. Vol. 16, no. 1. Art. 4385. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-34914-3>.
102. Mode of antiviral action of silver nanoparticles against HIV-1 / H. H. Lara et al. *Journal of Nanobiotechnology*. 2010. Vol. 8, no. 1. P. 1. URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/1477-3155-8-1>.
103. Agrawal S., Bhatt M., Rai S. K., Bhatt A., Dangwal P., Agrawal P. K. Silver nanoparticles and its potential applications: A review // *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2018. Vol. 7, № 2. P. 930–937. URL: <https://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue2/PartN/7-1-424-840.pdf>.
104. Silver nanoparticles and their antibacterial applications / T. Bruna et al. *International Journal Of Molecular Sciences*. 2021. Vol. 22, no. 13. Art. 7202. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22137202>.

105. In situ formation of silver nanoparticles (Ag-NPs) onto textile fibers / G. Montes-Hernandez et al. *ACS Omega*. 2021. Vol. 6, no. 2. P. 1316–1327. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c04814>.
106. Dermal exposure potential from textiles that contain silver nanoparticles / A. B. Stefaniak et al. *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 2014. Vol. 20, no. 3. P. 220–234. DOI: <https://doi.org/10.1179/2049396714y.0000000070>.
107. A new method of finishing of cotton fabric by in situ synthesis of silver nanoparticles / A. Bacciarelli-Ulacha et al. *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 2014. Vol. 53, no. 11. P. 4147–4155. DOI: <https://doi.org/10.1021/ie4011113>.
108. Jiang T., Liu L., Yao J. In situ deposition of silver nanoparticles on the cotton fabrics. *Fibers and Polymers*. 2011. Vol. 12, no. 5. P. 620–625. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12221-011-0620-4>.
109. Rendering cotton fabrics antibacterial properties using silver nanoparticle-based finishing formulation / A. Hebeish et al. *Research Journal of Textile and Apparel*. 2011. Vol. 15, no. 2. P. 114–120. DOI: <https://doi.org/10.1108/rjta-15-02-2011-b013>.
110. Improving the specification of military clothing fabrics by treating them with nanoscale titanium oxide. *MINAR International Journal of Applied Sciences and Technology*. 2024. Vol. 06, no. 03. P. 79–88. DOI: <https://doi.org/10.47832/2717-8234.20.8>.
111. Production techniques for antibacterial fabrics and their emerging applications in wearable technology / A. Ali et al. *Micro*. 2026. Vol. 6, no. 1. P. 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/micro6010005>.
112. Recent developments in materials and manufacturing techniques used for sports textiles / F. Ahmad et al. *International Journal of Polymer Science*. 2023. Vol. 2023. P. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/2021622>.
113. Top 11 Advancements in Military Personal Protective Equipment. DEFENCE Industries. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.defence->

[industries.com/articles/top-11-advancements-in-military-personal-protective-equipment](https://www.industries.com/articles/top-11-advancements-in-military-personal-protective-equipment).

114. The effect of cold protective clothing on comfort and perception of performance / K. Jussila et al. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2010. Vol. 16, no. 2. P. 185–197. DOI: <https://doi.org/10.1080/10803548.2010.11076838>.
115. Hartog E. A. D. Challenges in future personal protective equipment – an overview of developments in user needs. *Research Journal of Textile And Apparel*. 2010. Vol. 14, no. 4. P. 22–37. DOI: <https://doi.org/10.1108/rjta-14-04-2010-b003>.
116. Stahlman S., Williams V. F., Oh G. T., Tribble D. R., Millar E. V. Skin and soft tissue infections, active component, U.S. Armed Forces, January 2016–September 2020 // *MSMR*. 2021. Vol. 28, no. 4. P. 27–38. DOI: <https://europepmc.org/article/med/33975438>.
117. Singal A., Lipner S. R. A review of skin disease in military soldiers: challenges and potential solutions. *Annals of Medicine*. 2023. Vol. 55, no. 2. DOI: <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2267425>.
118. Production techniques for antibacterial fabrics and their emerging applications in wearable technology / A. Ali et al. *Micro*. 2026. Vol. 6, no. 1. P. 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/micro6010005>.
119. Military textiles - an overview of new developments / F. Steffens et al. *Key Engineering Materials*. 2019. Vol. 812. P. 120–126. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/kem.812.120>.
120. Soldier hygiene issues and use of antimicrobial textiles in the military / M. G. Spitz et al. *AATCC journal of research*. 2016. Vol. 3, no. 5. P. 27–37. DOI: <https://doi.org/10.14504/ajr.3.5.3>.
121. Sparks E. Future soldier requirements: dealing with complexity. *Military textiles*. 2008. P. 3–16. DOI: <https://doi.org/10.1533/9781845694517.1.3>.
122. Antimicrobial treatments of undergarments designed for the combat-protective clothing of soldiers / A. Vladu et al. *International Conference Artificial*

Intelligence, Social Computing and Wearable Technologies AHFE International 2023 Hawaii edition. 2023. USA. Vol. 11 DOI: <https://doi.org/10.54941/ahfe1004210>.

123. Antimicrobial properties for textiles in military and defence applications / A. R. M. Yunus, I. F. Shahrudin, A. Yusuf, N. N. I. M. Nazri // *Defence S & T Technical Bulletin*. 2023. Vol. 16, no. 2. P. 185–193. URL: https://www.researchgate.net/profile/Jestin-Jelani/publication/389636481_OVERPRESSURE_REDUCTION_BY_HEXAGONAL_AND_RECTANGULAR_PORTABLE_SOIL-FILLED_BARRIERS_PSB_SUBJECTED_TO_SURFACE_BURST/links/67ca43e62c604a0dd5e23f/OVERPRESSURE-REDUCTION-BY-HEXAGONAL-AND-RECTANGULAR-PORTABLE-SOIL-FILLED-BARRIERS-PSB-SUBJECTED-TO-SURFACE-BURST.pdf#page=93.
124. Defining Antimicrobial Textile Requirements for Military Applications — A Gap Analysis : Tech. Rep. No. NATICK/TR-16/012 / M. G. Spitz, S. M. Arcidiacono ; U.S. Army Natick Soldier Research, Development and Engineering Center. Natick, Massachusetts, 2016. 34 p. URL: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA632387.pdf>.
125. Development and Evaluation of Antimicrobial Treatments for Military Applications : Tech. Rep. No. NATICK/TR-08/009 / E. J. Van Gessel, P. Westphal, A. J. Williams ; U.S. Army Natick Soldier Research, Development and Engineering Center. Natick, Massachusetts, 2008. 56 p. DOI: <https://doi.org/10.21236/ADA479083>. URL: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA479083.pdf>.
126. Military uniform and military clothing - raff military textile. RAFF Military Textile. URL: <https://www.raff.com.tr/en/>.
127. Advancements in antimicrobial textiles: fabrication, mechanisms of action, and applications / J. T. Orasugh et al. *ACS Omega*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c11356>.

128. Ramya P. P. C. Antimicrobial finish in textiles. *Journal of the Textile Association (JTA)*. 2024. Vol. 85, no. 02. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13292074>.
129. Másson M. Antimicrobial properties of chitosan and its derivatives. *Chitosan for biomaterials III*. Cham, 2021. P. 131–168. DOI: https://doi.org/10.1007/12_2021_104.
130. Simončič B., Klemenčič D. Preparation and performance of silver as an antimicrobial agent for textiles: a review. *Textile Research Journal*. 2015. Vol. 86, no. 2. P. 210–223. DOI: <https://doi.org/10.1177/0040517515586157>.
131. A comparative performance of antibacterial effectiveness of copper and silver coated textiles / A. Ali et al. *Journal of Industrial Textiles*. 2023. Vol. 53. Art. 152808372211349. DOI: <https://doi.org/10.1177/15280837221134990>.
132. Antimicrobial actions and applications of chitosan / C.-L. Ke et al. *Polymers*. 2021. Vol. 13, no. 6. P. 904. DOI: <https://doi.org/10.3390/polym13060904>.
133. Release strategies of silver ions from materials for bacterial killing / Z. Xu et al. *ACS Applied Bio Materials*. 2021. Vol. 4, no. 5. P. 3985–3999. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsabm.0c01485>.
134. Rahman H. Nanotechnology in military domain: global perspective in context with bangladesh army. *Journal of Engineering Science*. 2025. Vol. 16, no. 1. P. 103–119. DOI: <https://doi.org/10.3329/jes.v16i1.82671>.
135. Antimicrobial finishing of textiles using nanomaterials / U. Abdul-Reda Hussein et al. *Brazilian Journal of Biology*. 2024. Vol. 84. DOI: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.264947>.
136. Angelova R. A. Enhancing comfort through functional finishes in outdoor textiles. *Advancements in textile finishing*. Singapore, 2025. P. 95–122. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-96-6385-9_5.
137. Shabanloo R., Karimi N., Akbari S. Anti-odor textile materials. *Engineering materials*. Cham, 2025. P. 205–226. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-00246-4_8.

138. Comfort testing and fit analysis of military textiles / A. Schmidt et al. Performance testing of textiles. 2016. P. 25–37. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100570-5.00003-7>.
139. Personal hygiene among military personnel: developing and testing a self-administered scale / M. Saffari et al. *Environmental health and preventive medicine*. 2013. Vol. 19, no. 2. P. 135–142. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12199-013-0366-2>.
140. Bishop P. A. Ergonomics and comfort in protective and sport clothing: a brief review. *Journal of Ergonomics*. 2014. S2, no. 02. DOI: <https://doi.org/10.4172/2165-7556.s2-005>.
141. Про речове забезпечення військовослужбовців Збройних Сил України та Державної спеціальної служби транспорту. *Офіційний веб-портал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-16#Text>.
142. Hrab D.-E. Sustainable military uniforms – conceptual approaches and good practices. *Scientific bulletin*. 2024. Vol. 29, no. 2. P. 236–246. DOI: <https://doi.org/10.2478/bsaft-2024-0025>.
143. ТС А01ХJ. 80759-589:2024 (01). Технічна специфікація Міністерства оборони України “Білизна натільна демісезонна (тип-2)”. Чинний від 2025-01-13. Вид. офіц. 26 с. URL: https://www.mil.gov.ua/content/ddz/TY_2024/0407Bilyzna_natilna_TO_A01XJ8_0759_095_2024.pdf.
144. ТС А01ХJ. 37739-587:2024 (01). Технічна специфікація Міністерства оборони України “Шкарпетки літні (Тип М)”. Чинний від 2025-01-16. Вид. офіц. 16 с. URL: https://mod.gov.ua/assets/TS_Shkarpetki_litni2_3ddf0e9002.pdf
145. Lappo I., Chervotoka O., Herashchenko M. Analysis of nato standards pertaining to the conformance assessment of pieces of armament and military equipment with the requirements of resistance to climatic factors. *Наукові праці Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації*

- озброєння та військової техніки. 2021. №. 7. Р. 49–60. DOI: <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.7.2021.06>.
146. Негоруй В., Параска О. Порівняльний аналіз ефективності застосування сучасних антимікробних агентів для обробки текстильних виробів військово-цивільного призначення. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*. 2025. Т. 357, № 5.1. С. 337–345. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-357-43>.
147. Red'ko Y., Garanina O., Romanyuk E. Nanotechnologies for creating innovative textile materials with special properties. *Scientific foundations in research in Engineering*. 2022. Р. 426–443. DOI: <https://doi.org/10.46299/isg.2022.mono.tech.2.8.3>.
148. Boyko G., Prokopchuk V. Analysis of the properties of bast raw materials as a component of fabric for military uniforms. *Товарознавчий вісник*. 2024. Vol. 17, no. 1. P. 9–16. DOI: <https://doi.org/10.62763/ef/1.2024.09>.
149. Topluoglu S., Taylan-Ozkan A., Alp E. Impact of wars and natural disasters on emerging and re-emerging infectious diseases. *Frontiers in public health*. 2023. Vol. 11. Art. 1215929. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1215929>.
150. Progress and prospects of chemical functionalization of textiles via nanotechnology / M. T. Hossain et al. *ACS Applied Engineering Materials*. 2025. Vol. 3, no. 1. P. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsaenm.4c00644>.
151. Green defense industries in the european union: the case of the battle dress uniform for circular economy / J. Reis et al. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 20. Art. 13018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su142013018>.
152. Варданян А., Редько Я. Антибактеріальні агенти для створення текстильних матеріалів – сучасний стан та тенденції розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2024. Т. 333, № 2. С. 112–119. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-17>.

153. Vardanian A., Haranina O., Redko Ya. Synthesis of azo dyes with specified properties. Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion, м. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ : КНУТД, 2022. С. 41–42. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/21263>.
154. Редько Я. В. Нанотехнології створення інноваційних текстильних матеріалів військового призначення / Я. В. Редько, О. В. Гараніна, А. О. Варданян // Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні Херсонщини : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Херсон, 26-28 квітня 2023 року. – У 2-х т. – Т. 1. – Одеса : Олді+, 2023. – С. 410–412. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25182>.
155. Haranina O. Bibliometric analysis method for antibacterial textile materials / O. Haranina, A. Vardanian, Ya. Redko // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн-технологій KyivTex&Fashion, м. Київ, 19 жовтня 2023 року. – Київ : КНУТД, 2023. – С. 218-219. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25445>.
156. Варданян, А. О.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В. Бібліометричний аналіз наукових досліджень антибактеріальних текстильних матеріалів // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22 листопада 2023 р. – Хмельницький : ХНУ, 2023. – С. 136–138. URL: https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2023/vardanyan_garanina_redjko_2023.pdf.
157. Redko, Y.; Garanina, O.; Vardanian, A. Application of surface treatment methods for improving the functional properties of textile materials // *Distance learning in universities and modern problems* : Proceedings of the 8th International scientific and practical conference (07–10 November 2023, Budapest, Hungary). – Boston : International Science Group, 2023. – P. 279–280. – DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.2.8>.

158. Варданян А. Розвиток застосування антибактеріальних агентів для обробки текстилю / А. О. Варданян, Я. В. Редько, О. О. Гараніна // *Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні регіонів України* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (ХНТУ, 24–26 квітня 2024 року) у 3-х т. ; Т. 3 / за ред. О. В. Чепелюк. – Одеса : Олді+. – 2024. – С. 152–156. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29059>.
159. Шокот, Т.; Варданян, А.; Гараніна, О.; Редько, Я. Антимікробіальний текстиль у взутті: сучасні виклики та актуальні напрямки розвитку // *Наукові горизонти XXI століття: мультидисциплінарні дослідження* : матеріали II Міжнародної міждисциплінарної наукової конференції (06–07 травня 2025 р., м. Ужгород). – Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2025. – С. 43–45. – URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1bJzFJtq7NYMXKkHxobgyQjuEwCjLP39>.
160. Варданян, А. О.; Шокот, Т. С.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Абраменко, М. М. Антимікробні технології у взуттєвій промисловості: властивості текстильних матеріалів // *Сучасні технології промислового комплексу – 2025* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (2025, Україна). – Херсон; Хмельницький : ХНТУ, 2025. – Вип. 9. – С. 113–116. URL: https://kntu.net.ua/ukr/content/download/128038/712349/file/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8-%D0%A1%D0%A2%D0%9F%D0%9A2025_upd.pdf.
161. Варданян А.О., Редько Я.В., Гараніна О.О. Розробка антибактеріальних текстильних матеріалів – важливий вектор для науки та виробництва. *Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості* : матеріали V Всеукраїнської конференції. Київ : КНУТД, 2024. С. 234–240. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29539>.
162. Von Georgievics G. The chemical technology of textile fibres : their origin, structure, preparation, washing, bleaching, dyeing, printing and dressing. 1st ed. New York, 2007. 352 p.

163. ДСТУ 4057-2001 Матеріали текстильні. Метод ідентифікації волокон. Київ : Держстандарт України, 2001. 14 с.
164. ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.
165. ГОСТ 3816-2009 Полотна текстильні. Методи визначення гігроскопічних і водовідштовхувальних властивостей. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.
166. ГОСТ 22900-78, ІДТ Шкіра штучна і плівкові матеріали. Методи визначення паропроникності і вологопоглинання. Київ, 1979. 8 с.
167. ДСТУ ISO 105-A03:2005 Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А03. Сіра шкала для оцінювання фарбовання (ISO 105-A03:1993, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
168. ДСТУ ISO 105-C06:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина С06. Метод визначення тривкості фарбовання до прання в домашніх умовах і пральнях. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 18 с.
169. ДСТУ ISO 105-E04:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина Е04. Метод визначення тривкості фарбовання до поту. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 12 с.
170. ДСТУ ISO 105-X12:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина Х12. Метод визначення тривкості фарбовання до тертя (ISO 105-X12:2001, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 10 с.
171. ДСТУ ГОСТ ISO 105-A01:2004 Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А01. Загальні вимоги до проведення випробувань (ГОСТ ISO 105-A01-2002, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 6 с.
172. ДСТУ EN ISO 13934-1:2018 Текстиль. Розривні властивості тканин. Частина 1. Визначення максимального зусилля та видовження за максимального зусилля методом прямокутного шматка. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 16 с.

173. Методи випробувань дезінфекційних засобів для оцінки їх безпечності та ефективності. Київ : МОЗ України, 1998. 32 с.
174. EN ISO 20645:2004 Textiles — Determination of antibacterial activity — Agar diffusion plate test. Brussels : European Committee for Standardization (CEN), 2004. 12 p.
175. Варданян А. О., Гараніна О. О., Редько Я. В. Дослідження комплексних показників якості антибактеріальних текстильних матеріалів. *Індустрія моди*. 2024. № 1. С. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2024.1.3>.
176. Галавська Л., Гараніна О., Варданян А., Мікунчонене Д. Дослідження антимікробної активності функціональних компресійних трикотажних матеріалів. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2025. Т. 359, № 6.1. С. 48–56. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-5>.
177. Ketema A., Worku A. Review on intermolecular forces between dyes used for polyester dyeing and polyester fiber. *Journal of Chemistry*. 2020. Vol. 2020. P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/6628404>.
178. Burkinshaw S. M. The roles of elevated temperature and carriers in the dyeing of polyester fibres using disperse dyes: Part 2. Analysis of conventional models of dye adsorption // *Coloration Technology*. 2024. Vol. 140, № 3. P. 317–392. DOI: <https://doi.org/10.1111/cote.12716>.
179. Burkinshaw S. M. The roles of elevated temperature and carriers in the dyeing of polyester fibres using disperse dyes: Part 1. Fundamental aspects // *Coloration Technology*. 2024. Vol. 140, № 2. P. 149–207. DOI: <https://doi.org/10.1111/cote.12715>.
180. Гараніна О. О., Редько Я. В., Варданян А. О., Романюк Є. О. Застосування інтенсифікатора з антибактеріальною дією при фарбуванні бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів. *Індустрія моди*. 2023. № 1. С. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2023.1.2>.

181. Варданян А. О. Вплив технологічних умов фарбування на спеціальні властивості текстильних матеріалів / А.О. Варданян, О.О. Гараніна, Я. В. Редько, Є. О. Романюк, М. М. Абраменко // матеріали VIII міжнар. наук.-практ. конф."Сучасні технології промислового комплексу – 2024" , яка присвячена 65-річчю з дня заснування ХНТУ, м. Херсон, м. Хмельницький, 17 верес. – 19 верес. 2024 р. / ред. Д. О. Дмитрієв. – Херсон : Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С – 2024. – С. 102–104. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29061>
182. Romaniuk Y., Vardanian A., Haranina O., Red'ko Y. The influence of an intensifier with antibacterial effect on the coloring of cotton-polyester textile materials // Modern methods of applying scientific theories : proceedings of the 10th International scientific and practical conference (Lisbon, Portugal, March 14–17, 2023). Lisbon : International Science Group, 2023. P. 437–439. ISBN 979-8-88896-520-7. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.10>.
183. Варданян А. О. Вплив інтенсифікатора з антибактеріальною дією на забарвлення бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів / А. О. Варданян, О. О. Гараніна, Я. В. Редько // Наука, освіта, бізнес: сучасні виклики та сталий розвиток = Science, education, business: modern challenges and sustainable development : збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, м. Мукачєво, 30 березня 2023 року. – Мукачєво : Вид-во МДУ, 2023. – С. 65-66. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25181>.
184. Influence of dyeing technological conditions on the color characteristics and antibacterial properties of cotton-polyester textiles / O. Haranina et al. *Fibres and textiles*. 2025. Vol. 32, no. 3. P. 21–27. URL: <https://doi.org/10.15240/tul/008/2025-3-003>.
185. Development of wash-resistant antimicrobial compression covers for amputated limbs / O. Haranina et al. *AUTEX research journal*. 2026. Vol. 26, no. 1. P. 20250065. URL: <https://doi.org/10.1515/aut-2025-0065>.

186. *Escherichia coli* (migula) castellani and chalmers. <https://www.atcc.org>.
URL: <https://www.atcc.org/products/8739#:~:text=The%20ATCC%208739%20strain%20is%20a%20whole-genome,should%20be%20stored%20at%202%C2%0C%20to%208%C2%0C>.
187. *Staphylococcus aureus* subsp. aureus Rosenbach. <https://www.atcc.org>.
URL: <https://www.atcc.org/products/6538>.
188. *Staphylococcus aureus* subsp. aureus Rosenbach. <https://www.atcc.org>.
URL: <https://www.atcc.org/products/25923>.
189. *Pseudomonas paraeruginosa* rudra et al. <https://www.atcc.org>. URL: <https://www.atcc.org/products/9027>.
190. *Candida albicans* (Robin) Berkhout. <https://www.atcc.org>. URL: https://www.atcc.org/products/10231#:~:text=The%20ATCC%2010231%20strain%20is%20a%20yeast,available%20in%20the%20following%20formats:%20*%20Freeze-dried.
191. *Aspergillus brasiliensis* Varga et al. <https://www.atcc.org>.
URL: <https://www.atcc.org/products/16404>.
192. Гараніна О., Варданян А., Романюк Є., Редько Я., Шокот Т. Вплив антимікробної обробки на гігієнічні та експлуатаційні властивості текстильних матеріалів для взуттєвої промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2025. Т. 353, № 3.2. С. 91–97.
DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-353-10>.
193. Гараніна О. О., Редько Я. В., Варданян А. О. Аналіз антимікробних властивостей забарвлених текстильних матеріалів. *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 24 листопада 2022 р. Хмельницький : ХНУ, 2022. С. 38–40. URL: <https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2022/khnu2022.pdf#page=38>
194. Варданян, А. О.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Романюк, Є. О.

- Дослідження впливу антибактеріальної обробки на розривні властивості тканин змішаного складу // *Perspectives of contemporary science: theory and practice* : Proceedings of the 7th International scientific and practical conference (19–21 August 2024, Lviv, Ukraine). – Lviv : SPC “Sci-conf.com.ua”, 2024. – P. 190–193. URL: <https://sci-conf.com.ua/ua/events/implementation-of-modern-scientific-opinions-in-practice/>.
195. Vardanian A. O. Study of the influence of antibacterial treatment on hygienic properties of textile materials / Vardanian A. O., Redko Ya. V., Haranina O. O. // International scientific-practical conference “*Science, education and technology: new research and perspectives*”: conference proceedings (Aarhus, Denmark, October 15, 2024). Aarhus, Denmark: Scholarly Publisher ICSSH, 2024. – P. 36–38. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29062>.
196. Redko Ya. Influence of antibacterial treatment on the durability properties of blended fabrics / Ya. Redko, A. Vardanian, O. Haranina, Ie. Romaniuk // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн-технологій *KyivTex&Fashion*, м. Київ, 17 жовтня 2024 року. – Київ : КНУТД, 2024. – С. 264-266. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/31438>.
197. Варданян А. О., Редько Я. В., Гараніна О. О., Романюк Є. О. Дослідження гігієнічних властивостей текстильних матеріалів після антибактеріальної обробки // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. молодих вчених та студентів, 21 листоп. 2024 р., м. Хмельницький. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – С. 41–42. URL: https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2024/vardanyan_redjko_garanina_romanyuk_2024.pdf
198. Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Варданян, А. О.; Романюк, Є. О. Розроблення та перспективи застосування антибактеріальних текстильних

матеріалів для засобів індивідуального захисту // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів (20 листопада 2025 р., Хмельницький). – Хмельницький : ХНУ, 2025. – С. 74–76. URL: <https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2025/khmnu2025.pdf>

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ТА АПРОБАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Список публікацій, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Гараніна О. О., Редько Я. В., Варданян А. О., Романюк Є. О. Застосування інтенсифікатора з антибактеріальною дією при фарбуванні бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів. *Індустрія моди*. 2023. № 1. С. 29–36. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2023.1.2>
2. Варданян А., Редько Я. Антибактеріальні агенти для створення текстильних матеріалів – сучасний стан та тенденції розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2024. Т. 333, № 2. С. 112–119. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-17>
3. Варданян А. О., Гараніна О. О., Редько Я. В. Дослідження комплексних показників якості антибактеріальних текстильних матеріалів. *Індустрія моди*. 2024. № 1. С. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2024.1.3>
4. Гараніна О., Варданян А., Романюк Є., Редько Я., Шокот Т. Вплив антимікробної обробки на гігієнічні та експлуатаційні властивості текстильних матеріалів для взуттєвої промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2025. Т. 353, № 3.2. С. 91–97. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-353-10>
5. Редько Я. В., Гараніна О. О., Варданян А. О., Романюк Є. О. Functionality of surfactants in antibacterial treatment processes of textile materials based on cotton-polyester fibers. *Індустрія моди*. 2025. № 1. С. 24–34. DOI: <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2025.1.2>
6. Галавська Л., Гараніна О., Варданян А., Мікунчонене Д. Дослідження антимікробної активності функціональних компресійних трикотажних

- матеріалів. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2025. Т. 359, № 6.1. С. 48–56. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-5>
7. Haranina O., Redko Y., Vardanyan A., Romanyuk Y., Lishchuk V., Pervaya N. Influence of dyeing technological conditions on the color characteristics and antibacterial properties of cotton-polyester textiles. *Vlakna a Textil*. 2025. Vol. 32, № 3. P. 21–27. DOI: <https://doi.org/10.15240/tul/008/2025-3-003>
 8. Haranina O., Vardanian A., Halavska L., Laureckiene G., Petkuvienė B., Mikucionienė D. Development of wash-resistant antimicrobial compression covers for amputated limbs. *AUTEX Research Journal*. 2026. Vol. 26, № 1. Art. 20250065. DOI: <https://doi.org/10.1515/aut-2025-0065>
 9. Vardanian A., Haranina O., Redko Ya. Synthesis of azo dyes with specified properties. *Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion*, м. Київ, 20 жовтня 2022 року. Київ : КНУТД, 2022. С. 41–42. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/21263>
 10. Гараніна О. О., Редько Я. В., Варданян А. О. Аналіз антимікробних властивостей забарвлених текстильних матеріалів. *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 24 листопада 2022 р. Хмельницький : ХНУ, 2022. С. 38–40. URL: <https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2022/khnu2022.pdf#page=38>
 11. Редько Я. В. Нанотехнології створення інноваційних текстильних матеріалів військового призначення / Я. В. Редько, О. В. Гараніна, А. О. Варданян // *Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні Херсонщини* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Херсон, 26-28 квітня 2023 року. – У 2-х т. – Т. 1. – Одеса : Олді+, 2023. – С. 410–412. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25182>
 12. Haranina O. Bibliometric analysis method for antibacterial textile materials / O. Haranina, A. Vardanian, Ya. Redko // *Збірник тез доповідей VII Міжнародної*

- науково-практичної конференції текстильних та фешн-технологій *KyivTex&Fashion*, м. Київ, 19 жовтня 2023 року. – Київ : КНУТД, 2023. – С. 218-219. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25445>
13. Варданян, А. О.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В. Бібліометричний аналіз наукових досліджень антибактеріальних текстильних матеріалів // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22 листопада 2023 р. – Хмельницький : ХНУ, 2023. – С. 136–138. URL: https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2023/vardanyan_garanina_redjko_2023.pdf
14. Варданян А. О. Вплив інтенсифікатора з антибактеріальною дією на забарвлення бавовняно-поліефірних текстильних матеріалів / А. О. Варданян, О. О. Гараніна, Я. В. Редько // *Наука, освіта, бізнес: сучасні виклики та сталий розвиток* : збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, м. Мукачєво, 30 березня 2023 року. – Мукачєво : Вид-во МДУ, 2023. – С. 65–66. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25181>
15. Red'ko, Y.; Romaniuk, Y.; Vardanian, A.; Haranina, O. The influence of an intensifier with antibacterial effect on the coloring of cotton-polyester textile materials // *Modern methods of applying scientific theories : Proceedings of the 10th International scientific and practical conference* (14–17 March 2023, Lisbon, Portugal). – Boston : International Science Group, 2023. – P. 437–439. – ISBN 979-8-88896-520-7. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.10>
16. Redko, Y.; Garanina, O.; Vardanian, A. Application of surface treatment methods for improving the functional properties of textile materials // *Distance learning in universities and modern problems* : Proceedings of the 8th International scientific and practical conference (07–10 November 2023, Budapest, Hungary). – Boston : International Science Group, 2023. – P. 279–280. – DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.2.8>
17. Варданян А. Розвиток застосування антибактеріальних агентів для обробки текстилю / А. О. Варданян, Я. В. Редько, О. О. Гараніна // *Синергія науки і*

- бізнесу у повоєнному відновленні регіонів України* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (ХНТУ, 24–26 квітня 2024 року) у 3-х т. ; Т. 3 / за ред. О. В. Чепелюк. – Одеса : Олді+. – 2024. – С. 152–156. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29059>
18. Варданян, А. О.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Романюк, Є. О. Дослідження впливу антибактеріальної обробки на розривні властивості тканин змішаного складу // *Perspectives of contemporary science: theory and practice* : Proceedings of the 7th International scientific and practical conference (19–21 August 2024, Lviv, Ukraine). – Lviv : SPC “Sci-conf.com.ua”, 2024. – P. 190–193. URL: <https://sci-conf.com.ua/ua/events/implementation-of-modern-scientific-opinions-in-practice/>
19. Варданян А. О. Вплив технологічних умов фарбування на спеціальні властивості текстильних матеріалів / А.О. Варданян, О.О. Гараніна, Я. В. Редько, Є. О. Романюк, М. М. Абраменко // матеріали VIII міжнар. наук.-практ. конф. "Сучасні технології промислового комплексу – 2024" , яка присвячена 65-річчю з дня заснування ХНТУ, м. Херсон, м. Хмельницький, 17 верес. – 19 верес. 2024 р. / ред. Д. О. Дмитрієв. – Херсон : Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С – 2024. – С. 102–104. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29061>
20. Vardanian A. O. Study of the influence of antibacterial treatment on hygienic properties of textile materials / Vardanian A. O., Redko Ya. V., Haranina O. O. // International scientific-practical conference “*Science, education and technology: new research and perspectives*”: conference proceedings (Aarhus, Denmark, October 15, 2024). Aarhus, Denmark: Scholarly Publisher ICSSH, 2024. – P. 36–38. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29062>
21. Redko Ya. Influence of antibacterial treatment on the durability properties of blended fabrics / Ya. Redko, A. Vardanian, O. Haranina, Ie. Romaniuk // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн-технологій *KyivTex&Fashion*, м. Київ, 17 жовтня 2024 року. – Київ : КНУТД, 2024. – С. 264-266. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/31438>

22. Варданян А. О., Редько Я. В., Гараніна О. О., Романюк Є. О. Дослідження гігієнічних властивостей текстильних матеріалів після антибактеріальної обробки // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. молодих вчених та студентів, 21 листоп. 2024 р., м. Хмельницький. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – С. 41–42. URL: https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2024/varpanyan_redjko_garanina_romanyuk_2024.pdf
23. Шокот, Т.; Варданян, А.; Гараніна, О.; Редько, Я. Антимікробіальний текстиль у взутті: сучасні виклики та актуальні напрямки розвитку // *Наукові горизонти XXI століття: мультидисциплінарні дослідження* : матеріали II Міжнародної міждисциплінарної наукової конференції (06–07 травня 2025 р., м. Ужгород). – Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2025. – С. 43–45. – URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1bJzFJtq7NYMXXkHxobg-yQjuEwCjLP39>
24. Варданян, А. О.; Шокот, Т. С.; Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Абраменко, М. М. Антимікробні технології у взуттєвій промисловості: властивості текстильних матеріалів // *Сучасні технології промислового комплексу – 2025* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (2025, Україна). – Херсон; Хмельницький : ХНТУ, 2025. – Вип. 9. – С. 113–116. – URL: https://kntu.net.ua/ukr/content/download/128038/712349/file/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8-%D0%A1%D0%A2%D0%9F%D0%9A2025_upd.pdf
25. Гараніна, О. О.; Редько, Я. В.; Варданян, А. О.; Романюк, Є. О. Розроблення та перспективи застосування антибактеріальних текстильних матеріалів для засобів індивідуального захисту // *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів (20 листопада 2025 р., Хмельницький). – Хмельницький : ХНУ, 2025. – С. 74–76. URL: <https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2025/khmnu2025.pdf>
26. Варданян А.О., Редько Я.В., Гараніна О.О. Розробка антибактеріальних

текстильних матеріалів – важливий вектор для науки та виробництва. *Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості* : матеріали V Всеукраїнської конференції. Київ : КНУТД, 2024. С. 234–240. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/29539>

ДОДАТОК Б1

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ
дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№1/23 від 06.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б53/П47-0і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліестер - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б2

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№2/23 від 06.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б53/П47-1і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліестер - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) – 1 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій К) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга БАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК БЗ

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№3/23 від 06.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B53/П47-2і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліестер - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 2 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б4

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№4/23 від 06.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B53/П47-3і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліестер - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) – 3 г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;

- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;

- натрій хлористий – 40 г/л;

- натрій вуглекислий – 5 г/л;

- натрій гідроксид – 2,2 г/л;

- температура – 60 °С;

- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;

- натрій вуглекислий – 3 г/л;

- мило господарське 72% - 5 г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи  Ольга ТАРАНИНА

Начальник НДЧ

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б5

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№5/23 від 08.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-0і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліестер - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи  Ольга ГАРАНІНА

Начальник НДЧ

 Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б6

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№6/23 від 08.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-1і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліестер - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 1 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б7

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№7/23 від 08.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-2і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліестер - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
 2. Промивання.
 3. Попередня обробка інтенсифікатором:
 - модуль ванни – 30;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) – 2 г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
 4. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
 5. Фарбування активним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
 - натрій хлористий – 40 г/л;
 - натрій вуглекислий – 5 г/л;
 - натрій гідроксид – 2,2 г/л;
 - температура – 60 °С;
 - час – 85 хв.
 6. Обробка мильно-содовим розчином:
 - модуль ванни – 50;
 - натрій вуглекислий – 3 г/л;
 - мило господарське 72% - 5 г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
 7. Промивання.
- Науковий керівник роботи Ольга ТАРАНІНА
Начальник НДЧ Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б8

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№8/23 від 08.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-3і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліестер - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1 Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) – 3 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ


 Ольга ГАРАНІНА
 Олесь ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б9

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів
ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
 в процесі фарбування текстильних матеріалів

№9/23 від 10.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
 реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
 для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65М-0і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла,
 артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
 Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛІВСЬКА



ДОДАТОК Б10

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№10/23 від 10.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65м-1і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 1 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроксид – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б11

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№11/23 від 10.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65м-2і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий – 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 2 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга Г. АРАНИНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б12

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№12/23 від 10.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65М-3і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 3 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2.2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ


 Ольга ГАРАНІНА
 Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б13

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№13/23 від 13.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-0і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий - 2 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:-

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б14

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№14/23 від 13.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-1і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) – 1г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б15

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№15/23 від 13.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-2і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 2 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій k) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б16

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№16/23 від 13.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-3і-Д2/А2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 3 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (темно-синій к) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ


 С.Ольга ГАРАНІНА
 Людмила ГАЛІАВСЬКА

ДОДАТОК Б17

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ
дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів
№17/23 від 15.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б53/П47-0i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліестер - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
2. Промивання.
3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.
4. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
 - кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
5. Фарбування активним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
 - натрій хлористий – 40 г/л;
 - натрій вуглекислий – 5 г/л;
 - натрій гідроокис – 2,2 г/л;
 - температура – 60 °С;
 - час – 85 хв.
6. Обробка мильно-содовим розчином:
 - модуль ванни – 50;
 - натрій вуглекислий – 3 г/л;
 - мило господарське 72% - 5 г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
7. Промивання.

Науковий керівник роботи
 Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
 Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б18

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№18/23 від 15.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B53/П47-1i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліестер - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 1 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б19

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№19/23 від 15.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-0i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліестер - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б20

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№20/23 від 15.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-1i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліестер - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни - 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2 г/л;

- натрій вуглекислий - 2 г/л;

- температура - 95 °С;

- час - 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни - 30;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2 г/л;

- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) - 1 г/л;

- температура - 95 °С;

- час - 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни - 30;

- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2 г/л;

- кислота оцтова крижана - до рН 5,5-6;

- температура - 95 °С;

- час - 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни - 30;

- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;

- натрій хлористий - 40 г/л;

- натрій вуглекислий - 5 г/л;

- натрій гідроксид - 2,2 г/л;

- температура - 60 °С;

- час - 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни - 50;

- натрій вуглекислий - 3 г/л;

- мило господарське 72% - 5 г/л;

- температура - 95 °С;

- час - 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ



Ольга ТАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б21

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№21/23 від 17.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65м-0і-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
 - натрій вуглекислий - 2 г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
2. Промивання.
3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.
4. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
 - кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
5. Фарбування активним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
 - натрій хлористий – 40 г/л;
 - натрій вуглекислий – 5 г/л;
 - натрій гідроокис – 2,2 г/л;
 - температура – 60 °С;
 - час – 85 хв.
6. Обробка мильно-содовим розчином:
 - модуль ванни – 50;
 - натрій вуглекислий – 3 г/л;
 - мило господарське 72% - 5 г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Юлія ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б22

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№22/23 від 17.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65М-1i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 1 г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;

- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;

- натрій хлористий – 40 г/л;

- натрій вуглекислий – 5 г/л;

- натрій гідроксид – 2,2 г/л;

- температура – 60 °С;

- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;

- натрій вуглекислий – 3 г/л;

- мило господарське 72% - 5 г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б23

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№23/23 від 17.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B35/P65-0i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б24

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№24/23 від 17.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-1i-DB2/RB2

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 1 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

5. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С;
- час – 85 хв.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

 Ольга ТАРАШНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б25

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№25/23 від 20.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-0і-DB3-S

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- амоній оцтовокислий – 2% від маси зразка;
- аміак – до рН 8-9;
- температура поч. – 40 °С;
- температура кінц. – 95 °С;
- час – 80 хв.

5. Фарбування активним барвником: -.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б26

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№26/23 від 20.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-і3-DB3-S

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- амоній оцтовокислий – 2% від маси зразка;
- аміак – до рН 8-9;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 3 г/л;
- температура поч. – 40 °С;
- температура кінц. – 95 °С;
- час – 80 хв.

5. Фарбування активним барвником: -.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б27

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№27/23 від 20.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-3і-DB3-S

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором:

- модуль ванни – 30;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокі) фенол) – 3 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- амоній оцтовокислий – 2% від маси зразка;
- аміак – до рН 8-9;
- температура поч. – 40 °С;
- температура кінц. – 95 °С;
- час – 80 хв.

5. Фарбування активним барвником: -.

6. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С;
- час – 60 хв.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б28

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№28/23 від 22.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-0і-ДВ3-S-2П



Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
 2. Промивання.
 3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.
 4. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 3 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - амоній оцтовокислий – 2% від маси зразка;
 - аміак – до рН 8-9;
 - температура поч. – 40 °С;
 - температура кінц. – 95 °С;
 - час – 80 хв.
 5. Фарбування активним барвником: -.
 6. Обробка мильно-содовим розчином: -.
 7. Промивання.
- Науковий керівник роботи  Ольга ГАРАНІНА
Начальник НДЧ  Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б29

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№29/23 від 22.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B35/П65-і3-DB3-S-2П

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С;

- час – 60 хв.

2. Промивання.

3. Попередня обробка інтенсифікатором: -.

4. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 3 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- амоній оцтовокислий – 2% від маси зразка;

- аміак – до рН 8-9;

- інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфеноксі) фенол) – 3 г/л;

- температура поч. – 40 °С;

- температура кінц. – 95 °С;

- час – 80 хв.

5. Фарбування активним барвником: -.

6. Обробка мильно-содовим розчином: -.

7. Промивання.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ


 Ольга ТАРАНІНА
 Людмила ГАЛАВСЬКА


ДОДАТОК БЗ0

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Навчально-наукова лабораторія експертизи текстильних матеріалів та виробів

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№30/23 від 22.11.2023 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65-3і-ДВ3-S-2П

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-240 №0, біла, артикул 75834

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 250

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
2. Промивання.
3. Попередня обробка інтенсифікатором:
 - модуль ванни – 30;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - інтенсифікатор (5-хлор-2-(2,4-дихлорфенокси) фенол) – 3 г/л;
 - температура – 95 °С;
 - час – 60 хв.
4. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01) - 3 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - амоній оцтовокислий – 2% від маси зразка;
 - аміак – до рН 8-9;
 - температура поч. – 40 °С;
 - температура кінц. – 95 °С;
 - час – 80 хв.
5. Фарбування активним барвником: -.
6. Обробка мильно-содовим розчином.
7. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Юдімила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК БЗ1

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 1/24 від 06.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б53/П47-Д2/А2-СТЯ-Е

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліефір - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222 ± 11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 2 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Темно-синій к);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 2%;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заключне опорядження:

- модуль ванни – 30;
- інтенсифікатор (Японія) – 5 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Тодмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК БЗ2

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 2/24 від 06.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/П180-Д2/А2-5ТЯ-Е

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліефір - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий - 2 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Темно-синій к);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 2%;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заключне опорядження:

- модуль ванни – 30;
- інтенсифікатор (Японія) – 5 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК БЗЗ

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 3/24 від 06.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65М-Д2/А2-5ТЯ-Е

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліефір - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий - 2 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Темно-синій к);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 2%;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Яскраво-блакитний) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроксид – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заключне опорядження:

- модуль ванни – 30;
- інтенсифікатор (Японія) – 5 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б34

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 4/24 від 13.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б53/1147-DB2/RB2-5TK-F

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина плащова ГРЕТА 2701 ВСТ №200, Біла, артикул 44769

Склад сировини, %: бавовна - 53, поліефір - 47

Поверхнева густина, г/м²: 222+11

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
 - натрій вуглекислий - 2 г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01);
 - концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 2%;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
 - кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Фарбування активним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - активний барвник (Neosron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
 - натрій хлористий – 40 г/л;
 - натрій вуглекислий – 5 г/л;
 - натрій гідроокис – 2,2 г/л;
 - температура – 60 °С (час – 85 хв.).
5. Обробка мильно-содовим розчином:
 - модуль ванни – 50;
 - натрій вуглекислий – 3 г/л;
 - мило господарське 72% - 5 г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
6. Промивання.
7. Заключне опорядження:
 - модуль ванни – 30;
 - інтенсифікатор (Китай) – 5 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОН-10) – 2 г/л;
 - натрій вуглекислий – 3 г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б35

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 5/24 від 13.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/П80-DB2/RB2-5TK-F

Характеристика текстильного матеріалу: Саржа F-210 №0, біла, артикул 58270

Склад сировини, %: поліефір - 80, бавовна - 20

Поверхнева густина, г/м²: 200

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий - 2 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 2%;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заклучне опорядження:

- модуль ванни – 30;
- інтенсифікатор (Китай) – 5 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАНСЬКА

ДОДАТОК Б36

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 6/24 від 13.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б35/П65М-DB2/RB2-5TK-F

Характеристика текстильного матеріалу: Тканина для медичного одягу МЕД №0, біла, артикул 129940

Склад сировини, %: поліестер - 65, бавовна - 35

Поверхнева густина, г/м²: 160

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Navy NB-01);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 2%;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2 г/л;
- кислота оцтова крижана – до рН 5,5-6;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Neocron R BLUE EN-B) - 2 г/л;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроксид – 2,2 г/л;
- температура – 60 °C (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заключне опорядження:

- модуль ванни – 30;
- інтенсифікатор (Китай) – 5 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OP-10) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

Науковий керівник роботи  Оляга ГАРАНІНА
Начальник НДЧ Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК БЗ7

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 7/24 від 20.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B50/Па50т-0Т-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Трикотажне полотно

Склад сировини, %: бавовна - 50, поліамід - 50

Поверхнева густина, г/м²: -

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Канделяка Ольга ГАРАНІНА
Людмила

ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК БЗ8

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design
ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 8/24 від 20.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B50/Па50г-1TK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Трикотажне полотно

Склад сировини, %: бавовна - 50, поліамід - 50

Поверхнева густина, г/м²: -

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

2. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила

ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК БЗ9

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 9/24 від 20.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б50/Па50т-ЗТК-СЕ-РН

Характеристика текстильного матеріалу: Трикотажне полотно

Склад сировини, %: бавовна - 50, поліамід – 50

Поверхнева густина, г/м²: -

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

3. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила

ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б40

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 10/24 від 20.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б50/Па50г-5TK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Трикотажне полотно

Склад сировини, %: бавовна - 50, поліамід - 50

Поверхнева густина, г/м²: -

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

4. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 5 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи  Ольга ГАРАНІНА
Начальник НДЧ Людмила

ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б41

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 11/24 від 27.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/ПЕ77/Ел3-ІТК-СЕ-РН-L

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

5. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила

ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б42

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 12/24 від 27.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-2ТК-СЕ-RN-L

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер - 77, бавовна - 20, еластан - 3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б43

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 13/24 від 27.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/PE77/Ел3-3ТК-СЕ-RN-L

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Юдмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б44

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 14/24 від 27.03.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-СЕ-RN-L

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б45

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 15/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/11Е77/Ел3-1ТК-СЕ-РН

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б46

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 16/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-1ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б47

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 17/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
ресстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-0Т-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б48

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 18/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-2ТК-СЕ-РН

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б49

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 19/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/ПЕ77/Ел3-2ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.)

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б50

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 20/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-ЗТК-СЕ-РН

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер - 77, бавовна - 20, еластан - 3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б51

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 21/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/11E77/Ел3-ЗТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію,% від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б52

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 22/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Еа3-4ТК-СЕ-РН

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б53

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 23/24 від 10.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-4ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б54

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 24/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/PE48-ITK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б55

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 25/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-1ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б56

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 26/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/1E48-0T-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б57

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 27/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48-2ТК-СЕ-РН

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Дюдмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б58

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ
дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів
№ 28/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-2ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б59

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 29/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48-ЗТК-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б60

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 30/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-3ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б61

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 31/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-4ТК-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б62

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 32/24 від 24.04.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-4ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б63

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 33/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-1TK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б64

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 34/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-1TЯ-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ


Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б65

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 35/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/IE45-0T-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліестер - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OP-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °C (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.)

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б66

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 36/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-2TK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліестер - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °C (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б67

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 37/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/IE45-2ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.);

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б68

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 38/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-3TK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б69

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 39/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-3ТЯ-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б70

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design
ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
 в процесі фарбування текстильних матеріалів
 № 40/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
 реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
 для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/IE45-4TK-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
 Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
 Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б71

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 41/24 від 1.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/HE45-4TЯ-CE-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію,% від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б72

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 42/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-ІТК-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б73

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 43/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/ПЕ77/Ел3-1ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б74

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design
ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 44/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/11Е77/Ед3-0Т-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: полієфір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б75

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 45/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-2ТК-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б76

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 46/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/ЕдЗ-2ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер - 77, бавовна - 20, еластан - 3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б77

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design
ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів
№ 47/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/IE77/Ел3-3TK-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б78

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 48/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-ЗТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б79

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 49/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б80

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 50/24 від 8.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B20/ПЕ77/Ел3-4ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестр -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б81

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 51/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48-1ТК-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б82

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 52/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-1ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б83

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КНІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 53/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/IE48-0T-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OP-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °C (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °C (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б84

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 54/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-2ТК-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б85

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 55/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/11Е48-2ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б86

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 56/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-ЗТК-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліестер - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б87

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 57/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-3ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б88

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 58/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: BS2/PE48-4TK-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б89

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 59/24 від 15.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/11E48-4TЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліестер - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б90

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 60/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-1TK-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б91

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 61/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б55/ПЕ45-1ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 1 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ТАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б92

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 62/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/1E45-0T-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б93

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 63/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/1E45-2TK-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б94

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ
дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів
№ 64/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/IE45-2TЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б95

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 65/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/IE45-3TK-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (OC-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (OP-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б96

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 66/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технології опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/IE45-3TЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліестер - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б97

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 67/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-4TK-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б98

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 68/24 від 17.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/ПЕ45-4ТЯ-CERN-N

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліестер - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Yellow-Brown CERN-N);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор (Японія)– 4 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 130 °С (час – 35 хв.).

4. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

5. Промивання.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б99

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 69/24 від 21.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-СЕ-RN-SND-2TK-F

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер - 77, бавовна - 20, еластан - 3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий - 2 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Setazol Black SDN);
- концентрація активного барвника, % від маси зразка - 5%;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заключне опорядження:

- просочення;
- інтенсифікатор (Китай) – 2 г/л;
- водний розчин етанолу – 40%;
- температура – 20 °С (час – 5 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б100

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 70/24 від 21.05.2024 р.

В рамках виконання договору № Д3/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №01231104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20.ПЕ.77/ЕлЗ-СЕ-РН-SND-2ТЯ-Е

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер - 77, бавовна - 20, еластан - 3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2 г/л;
- натрій вуглекислий – 2 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);
- концентрація дисперсного барвника, % від маси зразка - 5%;
- інтенсифікатор – 0 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- зміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Фарбування активним барвником:

- модуль ванни – 30;
- активний барвник (Setazol Black SDN);
- концентрація активного барвника, % від маси зразка - 5%;
- натрій хлористий – 40 г/л;
- натрій вуглекислий – 5 г/л;
- натрій гідроокис – 2,2 г/л;
- температура – 60 °С (час – 85 хв.).

5. Обробка мильно-содовим розчином:

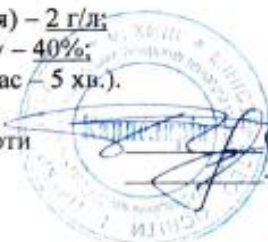
- модуль ванни – 50;
- натрій вуглекислий – 3 г/л;
- мило господарське 72% - 5 г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

6. Промивання.

7. Заключне опорядження:

- просочення;
- інтенсифікатор (Японія) – 2 г/л;
- водний розчин етанолу – 40%;
- температура – 20 °С (час – 5 хв.).

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б101

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 72/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-0Т-В1-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Novasil Black EX);

- концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;

- аміак – 0,5 мл/л;

- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАДАВСЬКА



ДОДАТОК Б102

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 73/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-ІТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір - 77, бавовня - 20, еластан - 3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай) - 1 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б103

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 74/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-2ТК-ВІ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліестер -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л- 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)- 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б104

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 75/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-ЗТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Black EX);
- концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
- інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б105

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 76/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова стрейч біла, артикул 170663

Склад сировини, %: поліефір -77, бавовна - 20, еластан -3

Поверхнева густина, г/м²: 120

Країна виробник: Китай

Режим опорядження: 100°C/30хв

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію,% від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б106

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 77/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/PE48-0T-BL-EX

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (OC-20) - 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Novasil Black EX);

- концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;

- поверхнево-активна речовина (OP-10) – 2 г/л;

- аміак – 0,5 мл/л;

- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи

Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б107

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 78/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48-ІТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліестер - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б108

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 79/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-2ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліестер - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л- 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)- 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б109

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 80/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/ПЕ48-ЗТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б110

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження

в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 81/24 від 18.10.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B52/PE48-4TK-VL-EX

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова жакард діагональ біла, артикул 148065

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліестер - 48

Поверхнева густина, г/м²: 110

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Novasil Black EX);

- концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;

- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;

- аміак – 0,5 мл/л;

- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б111

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 82/24 від 01.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-0T-BL-EX

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Black EX);
- концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Юдімила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б112

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 83/24 від 01.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/ПЕ45-1ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліестер - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 1 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б113

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 84/24 від 01.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/ПЕ45-2ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л- 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА

ДОДАТОК Б114

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 85/24 від 01.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б55/ПЕ45-ЗТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б115

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 86/24 від 01.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: B55/PE45-4TK-BL-EX

Характеристика текстильного матеріалу: Сорочкова біла, артикул 100883

Склад сировини, %: бавовна - 55, поліефір - 45

Поверхнева густина, г/м²: 116

Країна виробник: Туреччина

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Novasil Black EX);

- концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;

- інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;

- аміак – 0,5 мл/л;

- ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б116

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів № 87/24 від 07.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48/0Т-ВL-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Грета 220-ТКЧ, сувора

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 220±5

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) - 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 100 °С (час – 25 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б117

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 88/24 від 07.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48/2ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Грета 220-ТКЧ, суворя

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 220±5

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;
- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
- натрій вуглекислий - 2г/л;
- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;
- дисперсний барвник (Novasil Black EX);
- концентрація дисперсного барвника, г/л- 2 г/л;
- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
- аміак – 0,5 мл/л;
- ацетат амонію,% від маси зразка - 2%;
- температура – 100 °С (час – 25 хв.).

4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б118

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 89/24 від 07.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48/ЗТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Грета 220-ТКЧ, сувора
Склад сировини, %: бавовна - 52, поліефір - 48

Поверхнева густина, г/м²: 220±5

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 3 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 100 °С (час – 25 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б119

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 90/24 від 07.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: Б52/ПЕ48/4ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Грета 220-ТКЧ, суворя

Склад сировини, %: бавовна - 52, поліестер - 48

Поверхнева густина, г/м²: 220±5

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л – 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 4 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 100 °С (час – 25 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
 Начальник НДЧ



ДОДАТОК Б120

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 91/24 від 14.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: ПЕ/100/ФТ-2ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Футболка біла, трикотаж

Склад сировини, %: поліестер - 100

Поверхнева густина, г/м²: 140

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л- 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 100 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ

Ольга ТАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б121

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів № 92/24 від 21.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: ПА95/Ел5/ШТ-2ТК-ВЛ-ЕХ

Характеристика текстильного матеріалу: Функціональні захисні шкарпетки «ShortDry» літні колекція DryFeet білі PROTECTOR™, трикотаж, артикул 332130

Склад сировини, %: поліамід - 95, еластан - 5

Поверхнева густина, г/м²: -

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:
 - модуль ванни – 50;
 - поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;
 - натрій вуглекислий - 2г/л;
 - температура – 95 °С (час – 60 хв.).
2. Промивання.
3. Фарбування дисперсним барвником:
 - модуль ванни – 30;
 - дисперсний барвник (Novasil Black EX);
 - концентрація дисперсного барвника, г/л- 2 г/л;
 - інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;
 - поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;
 - аміак – 0,5 мл/л;
 - ацетат амонію, % від маси зразка - 2%;
 - температура – 100 °С (час – 60 хв.).
4. Промивання в гарячій та холодній воді.

Науковий керівник роботи
 Начальник НДЧ

Ольга ГАРАНІНА
Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК Б122

Протокол дослідження поєднання антибактеріального опорядження в процесі фарбування текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

дослідження поєднання антибактеріального опорядження
в процесі фарбування текстильних матеріалів

№ 93/24 від 28.11.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»

Шифр: ПЕ97/БЗ/ТБТ-2ТК-СЕ-RN

Характеристика текстильного матеріалу: Термобілизна жіноча, трикотаж

Склад сировини, %: поліестер - 97, бавовна - 3

Поверхнева густина, г/м²: ±

Країна виробник: Україна

Режим опорядження:

1. Розмаслювання:

- модуль ванни – 50;

- поверхнево-активна речовина (ОС-20) – 2г/л;

- натрій вуглекислий - 2г/л;

- температура – 95 °С (час – 60 хв.).

2. Промивання.

3. Фарбування дисперсним барвником:

- модуль ванни – 30;

- дисперсний барвник (Setapers Black CERN);

- концентрація дисперсного барвника, % від маси матеріалу- 5 %;

- інтенсифікатор (Китай)– 2 г/л;

- поверхнево-активна речовина (ОП-10) – 2 г/л;

- аміак – 0,5 мл/л;

- ацетат амонію, % від маси матеріалу - 2%;

- температура – 130 °С (час – 35 хв.).


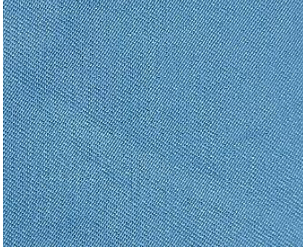



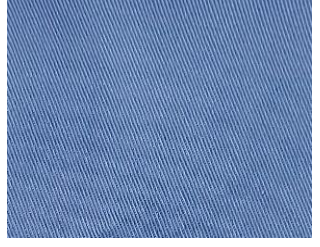
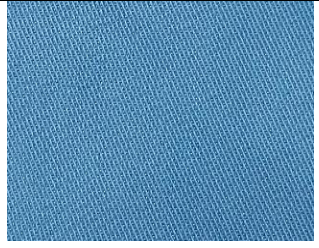





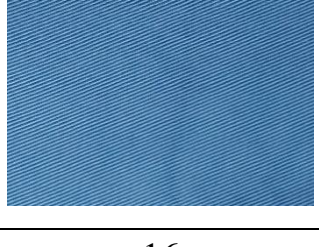
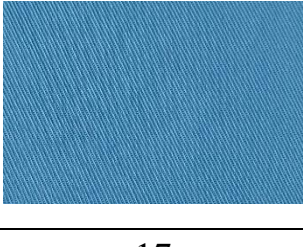
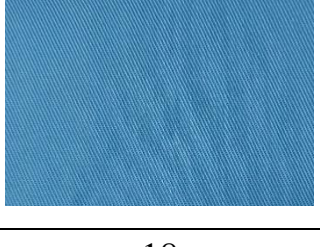
4. Промивання в гарячій та холодній воді, обробка в мильно-содовому розчині.

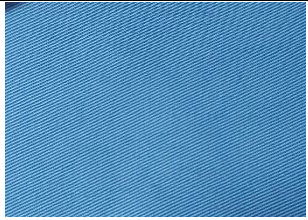
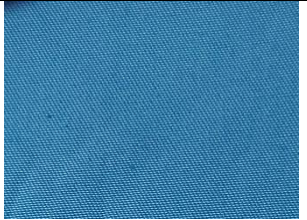
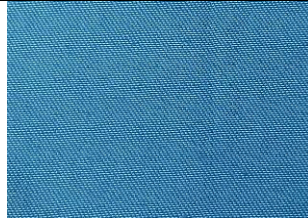



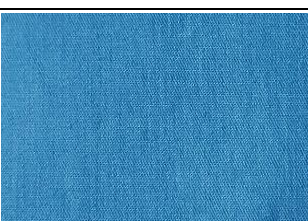
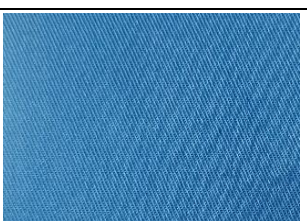
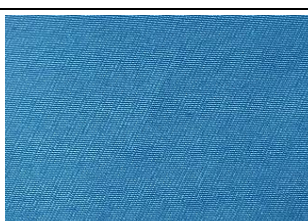

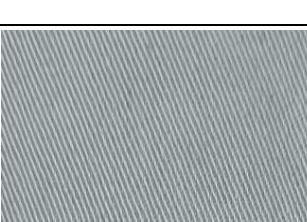






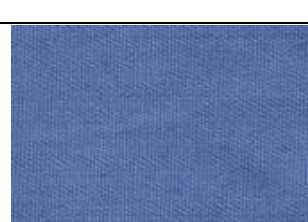
Науковий керівник роботи
Начальник НДЧ


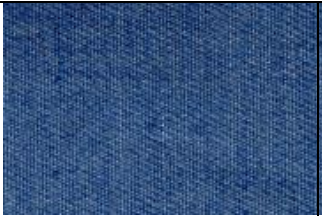

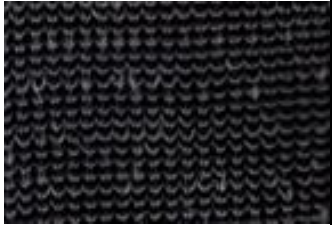


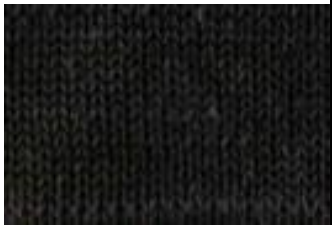




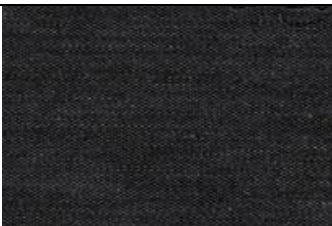





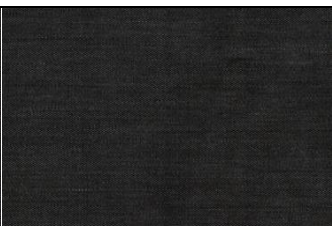




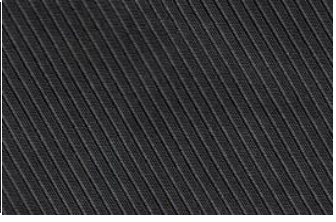


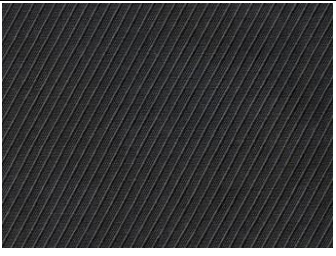
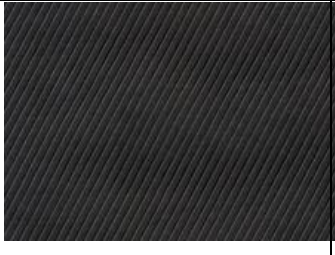

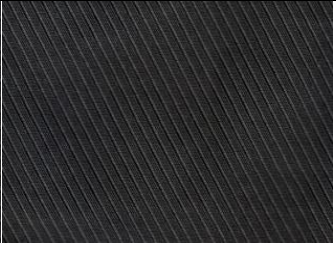
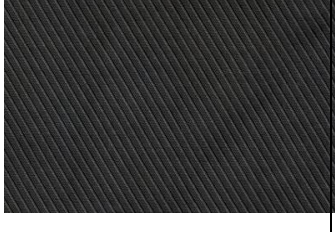







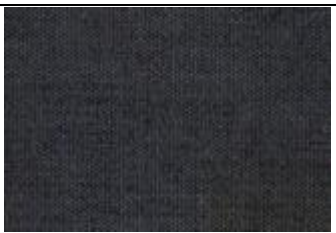
ДОДАТОК В














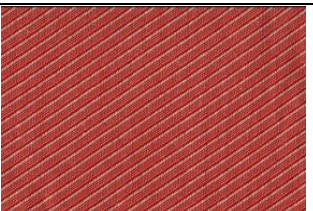

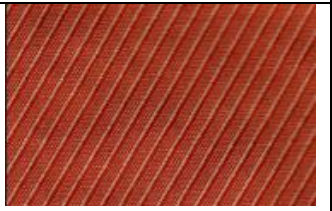


Таблиця В – Зразки текстильних матеріалів, опоряджених у різних умовах








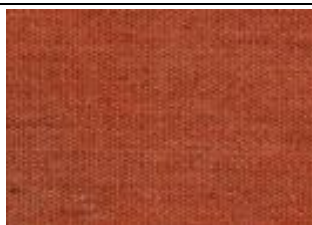


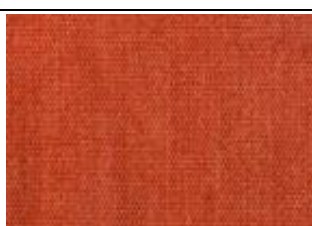
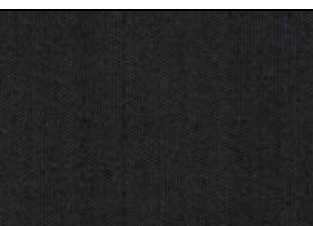




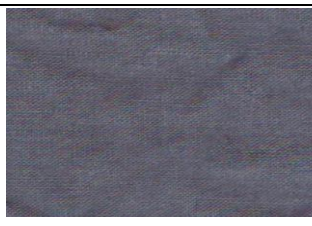

№ зразка	1	2	3
Зовнішній вигляд			
№ зразка	4	5	6
Зовнішній вигляд			
№ зразка	7	8	9
Зовнішній вигляд			
№ зразка	10	11	12
Зовнішній вигляд			
№ зразка	13	14	15
Зовнішній вигляд			
№ зразка	16	17	18






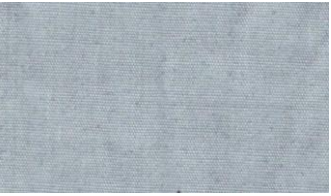











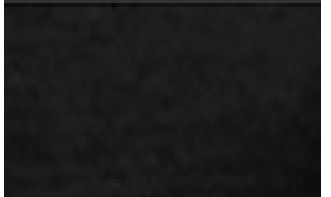
Зовнішній вигляд			
№ зразка	19	20	21
Зовнішній вигляд			
№ зразка	22	23	24
Зовнішній вигляд			
№ зразка	25	26	27
Зовнішній вигляд			
№ зразка	28	29	30
Зовнішній вигляд			
№ зразка	31	32	33
Зовнішній вигляд			
№ зразка	34	35	36

Зовнішній вигляд			
№ зразка	37	38	39
Зовнішній вигляд			
№ зразка	40	41	42
Зовнішній вигляд			
№ зразка	43	44	45
Зовнішній вигляд			
№ зразка	46	47	48
Зовнішній вигляд			
№ зразка	49	50	51
Зовнішній вигляд			

№ зразка	52	53	54
Зовнішній вигляд			
№ зразка	55	56	57
Зовнішній вигляд			
№ зразка	58	59	60
Зовнішній вигляд			
№ зразка	61	62	63
Зовнішній вигляд			
№ зразка	64	65	66
Зовнішній вигляд			
№ зразка	67	68	69
Зовнішній вигляд			

№ зразка	70	71	72
Зовнішній вигляд			
№ зразка	73	74	75
Зовнішній вигляд			
№ зразка	76	77	78
Зовнішній вигляд			
№ зразка	79	80	81
Зовнішній вигляд			
№ зразка	82	83	84
Зовнішній вигляд			
№ зразка	85	86	87
Зовнішній вигляд			
№ зразка	88	89	90

Зовнішній вигляд			
№ зразка	91	92	93
Зовнішній вигляд			
№ зразка	94	95	96
Зовнішній вигляд			
№ зразка	97	98	99
Зовнішній вигляд			
№ зразка	100	101	102
Зовнішній вигляд			
№ зразка	103	104	105
Зовнішній вигляд			
№ зразка	106	107	108

Зовнішній вигляд			
№ зразка	109	110	111
Зовнішній вигляд			
№ зразка	112	113	114
Зовнішній вигляд			
№ зразка	115	116	117
Зовнішній вигляд			
№ зразка	118	119	120
Зовнішній вигляд			
№ зразка	121	122	123
Зовнішній вигляд			
№ зразка	124	125	-

Зовнішній вигляд			-
---------------------	---	--	---

КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Протокол випробувань
№ 462:023 від 11.12.2023 р.

▪ **Додаткова інформація** – проведення дослідження у рамках виконання технічного завдання у відповідності до договору № ДЗ151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної реєстрації № 0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців». Службова записка вхідний від 24.11.2023р.

▪ **Правила відбирання зразків:** Зразки відібрані та надані Замовником. Зразки придатні до випробування.

▪ **Дата надходження зразків на випробування** 24.11.2023р.

▪ **Дата проведення випробувань** 24.11 – 11.12.2023р.

▪ **Умови проведення випробувань :**

Дата проведення випробувань	24.11 – 11.12.2023 р.
Температура, °С	20,0-21,0
Відносна вологість, %	63-64

▪ **Мета випробувань:** дослідження фізико-механічних властивостей зразків тканини:

462/1 Контрольний зразок;

462/2 БЗ5/П65-іЗ-ДВЗ-С;

462/3 БЗ5/П65-Зі-ДВЗ-С;

462/4 БЗ5/П65-іЗ-ДВЗ-С-2П;

462/5 БЗ5/П65-Зі-ДВЗ-С-2П за показниками, наведеними нижче в таблиці результатів випробування.

▪ **Нормативні документи, що регламентують вимоги до продукції та методи випробувань:**

ДСТУ 4057-2001 Матеріали текстильні. Метод ідентифікації волокон

ДСТУ ISO 105-A03:2005 Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А03. Сіра шкала для оцінювання фарбовання (ISO 105-A03:1993, IDT)

ДСТУ ISO 105-C06:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина С06. Метод визначення тривкості фарбовання до прання в домашніх умовах і пральнях

ДСТУ ISO 105-X12:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина X12. Метод визначення тривкості фарбовання до тертя (ISO 105-X12:2001, IDT)

ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності

ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004 Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А01. Загальні вимоги до проведення випробувань (ГОСТ ИСО 105-A01-2002, IDT)

МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ) Полотна текстильні. Методи визначення гігроскопічних і водовідштовхувальних властивостей

МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ) Шкіра штучна і плівкові матеріали. Методи визначення паропроникності і вологопоглинання

▪ **Всі засоби вимірювальної техніки/випробувальне обладнання мають чинні свідоцтва про калібрування**

▪ **Результати випробувань, НД на методи випробувань:**

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування	НД на метод випробування
1	2	3
462/1 Контрольний зразок тканини		
Гігроскопічність, % (при вологості 98%)	8,26 min 8,256 max 8,260	МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² ·годину	14,5 min 13,8 max 15,4	МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с (перепад тиску 50Па)	40,6 min 33,3 max 45,8	ДСТУ ISO 9237:2003



КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Протокол випробувань
№ 462:023 від 11.12.2023 р.

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування	НД на метод випробування
1	2	3
Стійкість пофарбовання, бали:		ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
до прання при 60°C (С1М) (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	5 / 5 / 5	ДСТУ ISO 105-C06:2009
до дії сухого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5	ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5	
462/2 Б35/П65-і3-ДВ3-S		
Гігроскопічність, % (при вологості 98%)	4,19 min 4,124 max 4,253	МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² ·годину	15,7 min 15,1 max 16,6	МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с (перепад тиску 50Па)	36,7 min 33,3 max 41,7	ДСТУ ISO 9237:2003
Стійкість пофарбовання, бали:		ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
до прання при 60°C (С1М) (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	4/4-5/4	ДСТУ ISO 105-C06:2009
до дії сухого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5	ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5	
462/3 Б35/П65-3і-ДВ3-S		
Гігроскопічність, % (при вологості 98%)	3,99 min 3,841 max 4,141	МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² ·годину	15,5 min 14,8 max 16,0	МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с (перепад тиску 50Па)	35,9 min 30,6 max 41,7	ДСТУ ISO 9237:2003
Стійкість пофарбовання, бали:		ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
до прання при 60°C (С1М) (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	4-5/4-5/4	ДСТУ ISO 105-C06:2009
до дії сухого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5	ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5	

КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Протокол випробувань
№ 462:023 від 11.12.2023 р.

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування	НД на метод випробування
1	2	3
462/4 Б35/П65-іЗ-ДВ3-С-2П		
Гігроскопічність, % (при вологості 98%)	8,92 min 8,874 max 8,969	МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² -годину	14,9 min 13,7 max 15,5	МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, дм ³ /м ² · с (перепад тиску 50Па)	63,2 min 55,6 max 69,4	ДСТУ ISO 9237:2003
462/5 Б35/П65-Зі-ДВ3-С-2П		
Гігроскопічність, % (при вологості 98%)	9,12 min 9,024 max 9,211	МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² -годину	14,5 min 14,0 max 15,0	МВЛ 7.2-62 (ГОСТ.22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, дм ³ /м ² · с (перепад тиску 50Па)	66,0 min 55,6 max 76,4	ДСТУ ISO 9237:2003

Випробування проводили:
Завідувач АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»
Науковий співробітник
Науковий співробітник

КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Т.В. Шатило
О.К.Ростова
Н.Ф. Гаврусенко

Відповідальний за складання протоколу Ростова О.К.

ДОДАТОК Г2

Протокол дослідження гігієнічних (гігроскопічність, паро- і повітропроникність), експлуатаційних (стійкість до тертя і багаторазового прання) та механічних (розривне навантаження) характеристик забарвлених зразків текстильних матеріалів

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design



20173
Випробування

АНАЛІТИЧНО-ДОСЛІДНА ВИПРОБУВАЛЬНА
ЛАБОРАТОРІЯ (АДВЛ)
«Текстиль-ТЕСТ»
Analytical Research Testing Laboratory «Textile-TEST»



Акредитована Національним агентством з акредитації України (НААУ)
Атестат про акредитацію № 20173, зареєстрований у Реєстрі НААУ 21 червня 2023 року

ПРОТОКОЛ
випробувань
№ 515:024 від 10.06.2024 р.

- **Замовник:** КНУТД, кафедра ТМ
договір № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023 р. (номер державної реєстрації № 0123U104388)
«Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців»
01011, м. Київ, вул. Немировича-Данченка, 2 СДРПОУ 02070890
- **Зразки, що випробовуються:** зразки тканини (поліестер 77 %; бавовна 20 %; еластан 3 %):
515/1 – контрольний зразок тканини;
515/2 – Б20/ПЕ.77/Е.л3–СЕ–РН–СND–2ТК–F;
515/3 – Б20/ПЕ.77/Е.л3–СЕ–РН–СND–2ТЯ–F
(за даними Замовника - Виробника)



Канцелярія
Завідувач АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»
Т.В. Шатило
« 10 » 06 2024 р.

Адреса
вул.Немировича-Данченка, 2
пров.Світлана Гутцала, 4а
м. Київ 01011, Україна,
тел./факс +38 044 280 30 43
код СДРПОУ 02070890
e-mail: advl-textil-test@knuutd.edu.ua
web-site: www.knuutd.edu.ua

Address
Nemirovich-Danchenko Street 2
Evgeniy Gutsal Side Street 4a
Kyiv 01011
Ukraine
Phone/fax number +38 044 280 30 43
e-mail: advl-textil-test@knuutd.edu.ua
web-site: www.knuutd.edu.ua

Передрукування без дозволу ВЛ забороняється
Цей протокол випробувань стосується тільки зразків, підданих випробуванням

Ф 7.8-01 (09.11.2021)

Сторінка 1 з 4

КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Протокол випробувань
№ 515:024 від 10.06.2024 р.

▪ **Додаткова інформація** – проведення дослідження у рамках виконання технічного завдання за договором ДЗ/151-2023 від 30.10.2023 р. (номер державної реєстрації № 0123U104388)
«Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів для індивідуального захисту військовослужбовців». Службова записка від 29.05.2024 р.

- **Правила відбирання зразків:** Зразки відібрані та надані Замовником. Зразки придатні до випробування.
- **Дата надходження зразків на випробування** 29.05.2024 р.
- **Дата проведення випробувань** 30.05 – 08.06.2024 р.

▪ **Умови проведення випробувань:**

Дата проведення випробувань	30.05 – 08.06.2024 р.
Температура, °С	20,0-21,0
Відносна вологість,%	63-64

▪ **Мета випробувань:** дослідження фізико-механічних властивостей зразків тканини:

515/1 – контрольний зразок;

515/2 – Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–РН–SND–2ТК–F;

515/3 – Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–РН–SND–2ТЯ–F

за показниками, наведеними нижче в таблиці результатів випробувань.

▪ **Нормативні документи, що регламентують вимоги до продукції та методи випробувань:**

ДСТУ ISO 105-A03:2005 Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А03. Сіра шкала для оцінювання фарбовання (ISO 105-A03:1993, IDT)

ДСТУ ISO 105-C06:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина С06. Метод визначення тривкості фарбовання до прання в домашніх умовах і пральнях

ДСТУ ISO 105-E04:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина Е04. Метод визначення тривкості фарбовання до поту

ДСТУ ISO 105-X12:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбовання. Частина Х12. Метод визначення тривкості фарбовання до тертя (ISO 105-X12:2001, IDT)

ДСТУ ISO 9237:2003 Текстиль. Тканини. Визначення повітропроникності

ДСТУ EN ISO 13934-1:2018 Текстиль. Розривні властивості тканин. Частина 1. Визначення максимального зусилля та видовження за максимального зусилля методом прямокутного шматка

ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004 Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А01. Загальні вимоги до проведення випробувань (ГОСТ ИСО 105-A01-2002, IDT)

МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ) Полотна текстильні. Методи визначення гігроскопічних і водовідштовхувальних властивостей

МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ) Шкіра штучна і плівкові матеріали. Методи визначення паропроникності і вологопоглинання

▪ **Всі засоби виміральної техніки/випробувальне обладнання мають чинні свідоцтва про калібрування**

▪ **Результати випробувань, НД на методи випробувань:**

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування	НД на метод випробування
1	2	3
515/1 – контрольний зразок тканини		
Гігроскопічність, % (при вологості 98 %)	5,1 min 5,0 max 5,2	МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² -годину	14,0 min 12,1 max 15,1	МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)


КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Протокол випробувань
№ 515:024 від 10.06.2024 р.

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування		НД на метод випробування
1	2		3
Повітропроникність, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ (перепад тиску 50 Па)	91 min 83,3 max 97,2		ДСТУ ISO 9237:2003
Розривне навантаження, Н: за основою	877 min 871 max 880		ДСТУ EN ISO 13934-1:2018
за утоком	493 min 481 max 505		
Видовження на момент розірвання, %: за основою	15		ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
за утоком	60		
Стійкість пофарбовання, бали:			ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
до прання при 60°C (C1M) (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	5 / 5 / 5		ДСТУ ISO 105-C06:2009
до прання при 40°C (A1S) (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	5 / 5 / 5		
до дії поту (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	лужний	5 / 5 / 5	ДСТУ ISO 105-E04:2009
	кислий	5 / 5 / 5	
до дії сухого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5		ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання сумiжної бавовняної тканини)	5		
515/2 – Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–RN–SND–2TK–F			
Гігроскопічність, % (при вологості 98 %)	4,0 min 3,8 max 4,2		МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, $\text{мг}/\text{см}^2 \cdot \text{годину}$	13,9 min 12,6 max 14,5		МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ (перепад тиску 50 Па)	39,4 min 37,5 max 41,7		ДСТУ ISO 9237:2003
Розривне навантаження, Н: за основою	789 min 771 max 811		ДСТУ EN ISO 13934-1:2018
за утоком	474 min 463 max 485		
Видовження на момент розірвання, %: за основою	13		ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
за утоком	56		
Стійкість пофарбовання, бали:			ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
до прання при 60°C (C1M) (змiна фарбовання проби/ зафарбовання сумiжної бавовняної тканини/ зафарбовання сумiжної полiестерової тканини)	4 / 4 – 5 / 5		ДСТУ ISO 105-C06:2009

КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»

Протокол випробувань
№ 515:024 від 10.06.2024 р.

Найменування показника, одиниця виміру	Результат випробування		НД на метод випробування
1	2		3
до прання при 40°C (AIS) (зміна фарбовання проби/ зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	4-5 / 4-5 / 5		ДСТУ ISO 105-C06:2009
до дії поту (зміна фарбовання проби/ зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	лужний	5 / 4 / 4	ДСТУ ISO 105-E04:2009
	кислий	5 / 4 / 4	
до дії сухого тертя (зафарбовання суміжної бавовняної тканини)	4		ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання суміжної бавовняної тканини)	4		
515/3 – Б20/ПЕ77/Ел3–СЕ–RN–SND–2ТЯ–F			
Гігроскопічність, % (при вологості 98 %)	4,16 min 4,1 max 4,2		МВЛ 7.2-56 (ГОСТ 3816-2009, ІДТ)
Паропроникність, мг/см ² ·годину	13,9 min 13,4 max 14,7		МВЛ 7.2-62 (ГОСТ 22900-78, ІДТ)
Повітропроникність, дм ³ /м ² ·с (перепад тиску 50 Па)	47,6 min 44,4 max 50,0		ДСТУ ISO 9237:2003
Розривне навантаження, Н: за основою	770 min 754 max 782		ДСТУ EN ISO 13934-1:2018
за утком	468 min 460 max 477		
Видовження на момент розірвання, %: за основою	13		ДСТУ ISO 105-A03:2005 ДСТУ ГОСТ ИСО 105-A01:2004
за утком	59		
Стойкість пофарбовання, бали:			
до прання при 60°C (CIM) (зміна фарбовання проби/ зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	4 / 4-5 / 4-5		ДСТУ ISO 105-C06:2009
до прання при 40°C (AIS) (зміна фарбовання проби/ зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	4-5 / 4-5 / 5		
до дії поту (зміна фарбовання проби/ зафарбовання суміжної бавовняної тканини/ зафарбовання суміжної поліестерової тканини)	лужний	5 / 4 / 4-5	ДСТУ ISO 105-E04:2009
	кислий	5 / 4 / 4-5	
до дії сухого тертя (зафарбовання суміжної бавовняної тканини)	4		ДСТУ ISO 105-X12:2009
до дії мокрого тертя (зафарбовання суміжної бавовняної тканини)	4		

Випробування проводили:
Завідувач АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»
Старший науковий співробітник
Науковий співробітник
Відповідальний за складання протоколу Харченко Ю.М.

КНУТД
АДВЛ «Текстиль-ТЕСТ»


Т.В. Шатило
Ю.М. Харченко
О.К. Ростова

ДОДАТОК Д1

**Протокол результатів мікробіологічних випробувань проведених у ДУ
«Інститут громадського здоров'я Національної Академії медичних наук
України»**

Протокол № 068/097-098 Сторінка 1 з 2	Державна Установа „Інститут громадського здоров'я Національної Академії медичних наук України” Лабораторія санітарної мікробіології та дезінфектології/02094, Київ-94, вул. Попудренка, 50	Ф.7.8/01
--	---	----------

Атестат про акредитацію
Національного агентства з акредитації України
№ 201480 від 11 липня 2023 р.

Протокол результатів мікробіологічних випробувань

№ 068/097-098 від 14.06.2024 р.

(згідно г/д 989 від 11.06.2024 р. з Київський національний університет технологій та дизайну)

Мета: визначення антимікробної активності зразків текстильних матеріалів

Контактна інформація замовника: Київський національний університет технологій та дизайну, 01011, м. Київ, вул. Мала Шияновська, 2

Відбір проби/зразків: відібрано представником замовника та доставлено на дослідження 28.05.2024 р.

Опис проби/зразка при надходженні: зразки тканин у не герметичних поліетиленових пакетах, стан проби - задовільний

Показники та методи дослідження: визначення антимікробної активності – Методы испытаний дезинфекционных средств для оценки их безопасности и эффективности, 1998 р.

Доповнення, відхилення або винятки з методу: -

Оцінка результатів: згідно Методы испытаний дезинфекционных средств для оценки их безопасности и эффективности, 1998 р. За позитивний результат вважали зону затримки росту більше 4 мм.

Дати проведення випробувань: 05.06.2024- 14.06.2024

Результати досліджень наведені в таблиці.

Таблиця 1 - Результати досліджень

Найменування проб (точок відбору)/зразків (назва, виробник,серія), реєстраційний номер	Показники	Вимоги	Фактичне значення (невизначеність-за потреби)	Оцінка (за потреби)
Зразок №1 текстильний матеріал Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК- СЕ-RN-L, реєстр. № 097	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 70 мм	Відповідає
	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год -2-3 мм через 48год -7мм	Відповідає
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 10 мм через 48 год - 15мм	Відповідає
	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год та 48 год 2,5 - 3 мм	Не відповідає
	<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC16404	> 4мм	Зона затримки росту через 24 та 48 год - відсутня	Не відповідає
Зразок №2 текстильний матеріал Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК- СЕ-RN, реєстр. № 098	<i>S. aureus</i> ATCC 6538	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 70 мм	Відповідає
	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 2-3 мм через 48 год - 7мм	Відповідає
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год - 10 мм через 48 год - 15мм	Відповідає
	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	> 4мм	Зона затримки росту через 24 год 2-3 мм через 48год - 3 мм	Не відповідає
	<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC16404	> 4мм	Зона затримки росту відсутня	Не відповідає

Даний протокол відноситься лише до проб/зразків, які пройшли випробування, і не підлягає частковому відтворенню без письмового дозволу Лабораторії.

У випадку надання проби/зразка замовником результати стосуються проби/зразка у тому стані, в якому її було отримано.


Протокол № 085/212-215 Сторінка 2 з 2	Державна Установа „Інститут громадського здоров'я Національної Академії медичних наук України” Лабораторія санітарної мікробіології та дезінфектології/02094, Київ-94, вул. Попудренка, 50	Ф.7.8/01
--	---	----------

Заклучення:

Досліджені зразки текстильних матеріалів №1 та №2 володіють антимікробною активністю з тест-мікроорганізми *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027.

Досліджені зразки текстильних матеріалів №1 та №2 не володіють антигрибковою дією по відношенню до тест штамів *Candida albicans* ATCC 10231 та *Aspergillus brasiliensis* ATCC16404.

Виконавець, інженер I категорії



 (підпис)

Медведева Ж.І.

(прізвище, ініціали)

Затверджено: завідувач лабораторії санітарної
мікробіології та дезінфектології, проф., д.мед.н.



 (підпис)

Сурмашева О.В.

(прізвище, ініціали)

Протокол № 114/220-222 Сторінка 2 з 2	Державна Установа „Інститут громадського здоров'я Національної Академії медичних наук України” Лабораторія санітарної мікробіології та дезінфектології/02094, Київ-94, вул. Попудренка, 50	Ф.7.8/01
--	---	----------

Заклучення:

Досліджені зразки текстильних матеріалів Б52/П48/2ТК-ВЛ-ЕХ, Б52/П48/3ТК-ВЛ-ЕХ, Б52/П48/4ТК-ВЛ-ЕХ володіють антигрибковою активністю з тест-мікроорганізми *Candida albicans* ATCC 10231 та *Aspergillus brasiliensis* ATCC16404 та володіють антибактеріальною активністю до тест-штаму *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Виконавець, інженер I категорії

Затверджено: завідувач лабораторії санітарної мікробіології та дезінфектології, проф. д.мед.н.



Медведева Ж.І.
(прізвище, ініціали)

Сурмашева О.В.
(прізвище, ініціали)

ДОДАТОК Е1

Протокол дослідження розмірів частинок дисперсного барвника проведеного у НУХТ

Size Distribution Report by Number

v2.2



Sample Details

Sample Name: ПАВ 0,5 г/л 9

SOP Name: mansettings.nano

General Notes:

File Name: КНУТД.dts

Dispersant Name: Water

Record Number: 9

Dispersant RI: 1,330

Material RI: 1,59

Viscosity (cP): 0,8872

Material Absorbtion: 0,010

Measurement Date and Time: 6 июня 2024 г. 11:28:46

System

Temperature (°C): 25,0

Duration Used (s): 60

Count Rate (kcps): 477,8

Measurement Position (mm): 0,65

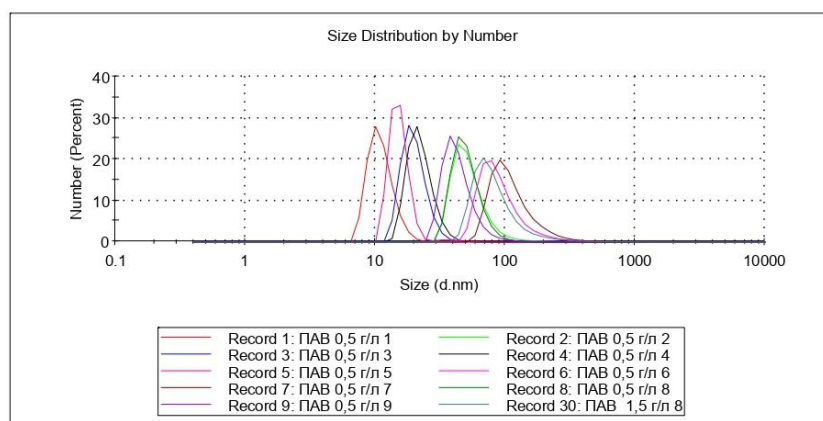
Cell Description: Disposable sizing cuvette

Attenuator: 3

Results

	Size (d.n...	% Number:	St Dev (d.n...
Z-Average (d.nm): 256,8	Peak 1: 45,37	100,0	23,52
Pdl: 0,411	Peak 2: 0,000	0,0	0,000
Intercept: 0,756	Peak 3: 0,000	0,0	0,000

Result quality **Good**



ДОДАТОК Е2

Протокол дослідження розмірів частинок дисперсного барвника проведеного у НУХТ

Size Distribution Report by Number

v2.2



Sample Details

Sample Name: ПАВ 1,0 r/n 1

SOP Name: mansettings.nano

General Notes:

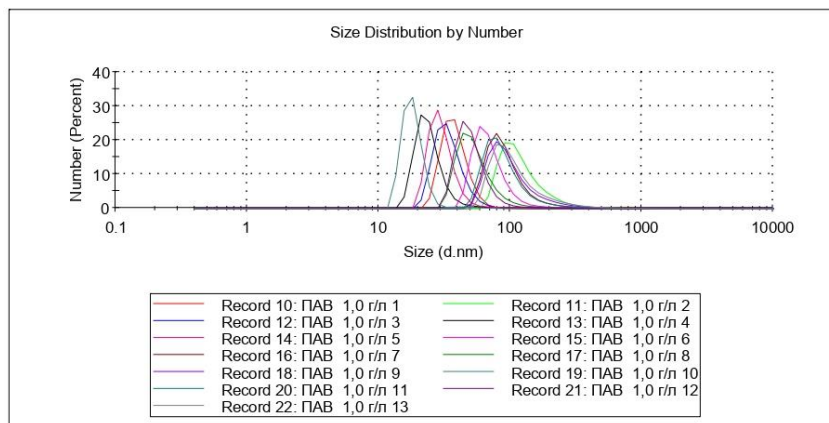
File Name: КНУТД.dts	Dispersant Name: Water
Record Number: 10	Dispersant RI: 1,330
Material RI: 1,59	Viscosity (cP): 0,8872
Material Absorbtion: 0,010	Measurement Date and Time: 6 июня 2024 г. 11:36:08

System

Temperature (°C): 25,0	Duration Used (s): 60
Count Rate (kcps): 442,2	Measurement Position (mm): 0,65
Cell Description: Disposable sizing cuvette	Attenuator: 3

Results

	Size (d.n...	% Number:	St Dev (d.n...
Z-Average (d.nm): 274,5	Peak 1: 39,19	100,0	17,34
Pdl: 0,389	Peak 2: 0,000	0,0	0,000
Intercept: 0,757	Peak 3: 0,000	0,0	0,000

Result quality **Good**

ДОДАТОК ЕЗ

Протокол дослідження розмірів частинок дисперсного барвника проведеного у НУХТ

Size Distribution Report by Number

v2.2



Sample Details

Sample Name: ПАВ 1,5 г/л 15
 SOP Name: mansettings.nano
 General Notes:

File Name: КНУТД.dts	Dispersant Name: Water
Record Number: 37	Dispersant RI: 1,330
Material RI: 1,59	Viscosity (cP): 0,8872
Material Absorbtion: 0,010	Measurement Date and Time: 6 июня 2024 г. 12:36:49

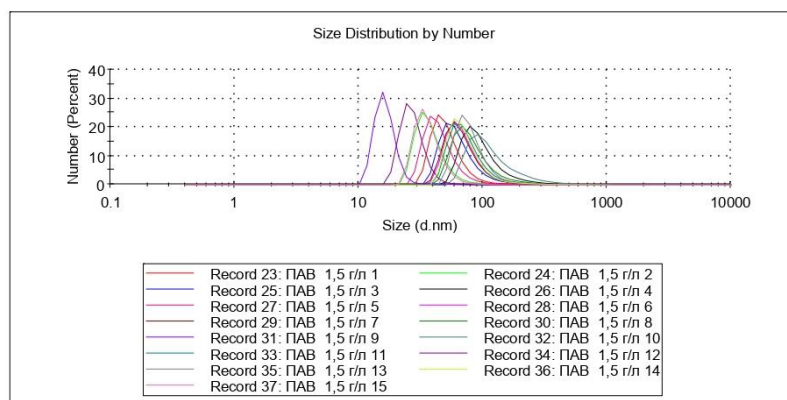
System

Temperature (°C): 25,0	Duration Used (s): 60
Count Rate (kcps): 453,5	Measurement Position (mm): 0,65
Cell Description: Disposable sizing cuvette	Attenuator: 3

Results

	Size (d.n...	% Number:	St Dev (d.n...
Z-Average (d.nm): 292,3	Peak 1: 37,88	100,0	19,59
Pdl: 0,417	Peak 2: 0,000	0,0	0,000
Intercept: 0,753	Peak 3: 0,000	0,0	0,000

Result quality Good



ДОДАТОК Е4

Протокол дослідження розмірів частинок дисперсного барвника проведеного у НУХТ

Size Distribution Report by Number

v2.2



Sample Details

Sample Name: ПАВ 2.0 г/л 10
SOP Name: mansettings.nano
General Notes:

File Name: КНУТД.dts	Dispersant Name: Water
Record Number: 47	Dispersant RI: 1,330
Material RI: 1,59	Viscosity (cP): 0,8872
Material Absorbtion: 0,010	Measurement Date and Time: 6 июня 2024 г. 13:08:51

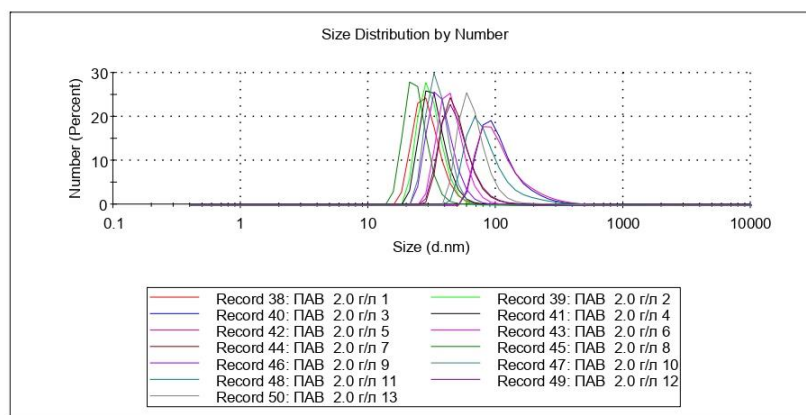
System

Temperature (°C): 25,0	Duration Used (s): 60
Count Rate (kcps): 449,1	Measurement Position (mm): 0,65
Cell Description: Disposable sizing cuvette	Attenuator: 3

Results

	Size (d.n...)	% Number:	St Dev (d.n...
Z-Average (d.nm): 288,4	Peak 1: 151,5	0,9	105,3
PdI: 0,430	Peak 2: 35,29	99,1	7,325
Intercept: 0,757	Peak 3: 0,000	0,0	0,000

Result quality **Good**



ДОДАТОК Ж1

Протокол визначення колірних характеристик

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

досліджень отриманих зразків текстильних матеріалів
на зміну колірних характеристик

№71/24 від 24.05.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

№	Шифр	L*	a*	b*	C*	H*	X	Y	Z
1	Б53/П147-Д2/А2-СТЯ-F	63,36	-0,75	-16,95	16,97	267,46	30,36	32,23	48,98
2	Б20/П180-Д2/А2-СТЯ-F	62,27	-1,56	-18,77	18,88	274,73	29,56	30,74	48,87
3	Б35/П165м-Д2/А2-СТЯ-F	61,89	-0,53	-19,44	19,45	268,44	27,22	28,84	46,85
4	Б53/П147-DB2/RB2-5TK-F	56,79	-2,43	-17,49	17,66	262,06	22,42	24,20	38,30
5	Б20/П180-DB2/RB2-5TK-F	57,09	-2,85	-18,67	18,82	261,30	23,42	25,40	40,78
6	Б35/П165м-DB2/RB2-5TK-F	51,12	-3,28	-22,46	22,70	261,69	18,31	19,97	36,12
7	Б50/Па50т-0Т-СЕ-RN	29,01	3,62	-6,85	7,74	297,94	5,92	5,92	8,12
8	Б50/Па50т-1TK-СЕ-RN	30,76	3,29	-8,47	9,10	291,20	5,79	5,78	8,38
9	Б50/Па50т-3TK-СЕ-RN	25,21	3,85	-8,39	9,24	294,68	3,45	3,41	4,86
10	Б50/Па50т-5TK-СЕ-RN	18,76	1,22	-2,52	2,79	295,99	2,58	2,66	3,17
11	Б20/ПЕ77/Ел3-1TK-СЕ-RN-L	48,52	2,62	-11,23	11,53	283,13	13,65	13,98	20,19
12	Б20/ПЕ77/Ел3-2TK-СЕ-RN-L	42,21	3,48	-13,58	14,01	284,36	11,78	11,97	18,42
13	Б20/ПЕ77/Ел3-3TK-СЕ-RN-L	41,49	2,69	-12,36	12,65	282,28	11,28	11,56	17,22
14	Б20/ПЕ77/Ел3-4TK-СЕ-RN-L	41,43	2,51	-9,4	9,73	284,95	11,33	11,60	16,38
15	Б20/ПЕ77/Ел3-1TK-СЕ-RN	29,71	0,67	-2,33	2,43	286,10	5,45	5,68	6,67
16	Б20/ПЕ77/Ел3-1ТЯ-СЕ-RN	28,99	0,72	-2,03	2,16	289,63	5,35	5,57	6,54
17	Б20/ПЕ77/Ел3-0Т-СЕ-RN	30,07	0,69	-1,74	1,88	291,54	5,68	5,92	6,87
18	Б20/ПЕ77/Ел3-2TK-СЕ-RN	27,52	1,06	-2,21	2,46	295,7	5,04	5,23	6,20
19	Б20/ПЕ77/Ел3-2ТЯ-СЕ-RN	27,19	1,16	-1,69	2,05	304,54	5,03	5,21	6,07
20	Б20/ПЕ77/Ел3-3TK-СЕ-RN	27,50	1,56	-1,66	2,28	313,35	4,56	4,65	5,38
21	Б20/ПЕ77/Ел3-3ТЯ-СЕ-RN	26,79	1,54	-1,38	2,07	318,01	4,54	4,66	5,36
22	Б20/ПЕ77/Ел3-4TK-СЕ-RN	25,52	1,68	-2,45	2,97	304,34	4,41	4,53	5,36
23	Б20/ПЕ77/Ел3-4ТЯ-СЕ-RN	25,62	1,96	-2,21	2,96	311,56	4,42	4,53	5,37
24	Б52/ПЕ48-1TK-СЕ-RN	35,63	1,0	-3,32	3,46	286,19	8,52	8,89	10,71
25	Б52/ПЕ48-1ТЯ-СЕ-RN	35,86	1,01	-2,35	2,56	293,53	8,41	8,77	10,65
26	Б52/ПЕ48-0Т-СЕ-RN	40,52	0,60	-3,50	3,55	279,68	10,68	11,16	13,72
27	Б52/ПЕ48-2TK-СЕ-RN	33,47	0,93	-2,17	2,36	293,31	7,60	7,91	9,41
28	Б52/ПЕ48-2ТЯ-СЕ-RN	34,54	0,96	-1,85	2,09	298,59	7,58	7,88	9,38
29	Б52/ПЕ48-3TK-СЕ-RN	33,63	0,90	-1,99	2,19	294,46	7,29	7,57	9,33
30	Б52/ПЕ48-3ТЯ-СЕ-RN	33,10	0,98	-2,70	2,87	289,90	7,27	7,55	9,14
31	Б52/ПЕ48-4TK-СЕ-RN	33,07	0,74	-2,67	3,45	285,73	7,14	7,45	8,93
32	Б52/ПЕ48-4ТЯ-СЕ-RN	33,23	0,92	-3,13	2,93	286,83	7,06	7,34	9,26
33	Б55/ПЕ45-1TK-СЕ-RN	34,62	1,17	-3,97	4,41	285,43	8,13	8,28	10,84
34	Б55/ПЕ45-1ТЯ-СЕ-RN	34,94	1,12	-3,81	3,98	286,58	8,21	8,50	11,00
35	Б55/ПЕ45-0Т-СЕ-RN	41,29	1,32	-4,12	4,26	287,80	10,99	11,38	14,28
36	Б55/ПЕ45-2TK-СЕ-RN	31,50	1,12	-3,34	3,52	288,62	7,05	7,29	9,92
37	Б55/ПЕ45-2ТЯ-СЕ-RN	32,01	0,96	-4,27	4,38	282,70	7,03	7,26	10,10
38	Б55/ПЕ45-3TK-СЕ-RN	30,73	0,95	-4,50	4,60	285,36	6,41	6,66	8,36
39	Б55/ПЕ45-3ТЯ-СЕ-RN	31,46	1,05	-1,22	1,46	315,91	6,70	6,96	8,72
40	Б55/ПЕ45-4TK-СЕ-RN	31,62	0,84	-1,48	1,70	299,46	6,50	6,76	8,22
41	Б55/ПЕ45-4ТЯ-СЕ-RN	31,60	0,83	-1,24	1,51	302,40	6,45	6,71	7,81
42	Б20/ПЕ77/Ел3-1TK-CERN-N	45,12	31,75	25,43	40,68	38,69	18,79	14,14	6,72
43	Б20/ПЕ77/Ел3-1ТЯ-CERN-N	45,34	32,68	26,01	41,77	38,51	19,66	14,52	6,47
44	Б20/ПЕ77/Ел3-0Т-CERN-N	45,22	34,76	26,17	43,51	36,98	20,31	14,87	6,90
45	Б20/ПЕ77/Ел3-2TK-CERN-N	46,47	32,90	28,10	43,27	40,50	20,68	15,36	6,54
46	Б20/ПЕ77/Ел3-2ТЯ-CERN-N	45,63	31,03	26,05	40,51	40,02	19,94	15,17	7,10

47	Б20/ПЕ77/Еа3-3ТК-СЕРN-N	46,69	31,06	27,88	41,74	42,25	21,78	16,44	7,01
48	Б20/ПЕ77/Еа3-3ТЯ-СЕРN-N	47,14	31,29	28,42	42,27	42,25	20,36	15,45	6,72
49	Б20/ПЕ77/Еа3-4ТК-СЕРN-N	46,69	30,57	28,45	41,76	42,95	21,69	16,69	7,12
50	Б20/ПЕ77/Еа3-4ТЯ-СЕРN-N	47,56	30,33	29,71	42,46	44,41	21,58	16,51	6,78
51	Б52/ПЕ48-1ТК-СЕРN-N	52,39	27,22	18,72	33,02	34,55	27,57	22,41	14,34
52	Б52/ПЕ48-1ТЯ-СЕРN-N	51,80	27,01	20,24	33,75	36,52	27,63	22,30	14,16
53	Б52/ПЕ48-0Т-СЕРN-N	50,07	25,99	13,87	29,46	28,09	28,64	23,70	17,92
54	Б52/ПЕ48-2ТК-СЕРN-N	52,97	25,03	22,82	33,87	42,36	25,77	21,11	11,28
55	Б52/ПЕ48-2ТЯ-СЕРN-N	53,30	26,10	23,69	35,25	42,22	25,64	21,11	12,81
56	Б52/ПЕ48-3ТК-СЕРN-N	53,21	27,43	27,47	38,83	45,01	25,41	20,38	9,56
57	Б52/ПЕ48-3ТЯ-СЕРN-N	53,21	29,13	30,39	42,01	46,34	25,48	20,18	9,00
58	Б52/ПЕ48-4ТК-СЕРN-N	52,59	29,72	31,82	43,54	46,96	25,27	19,79	8,11
59	Б52/ПЕ48-4ТЯ-СЕРN-N	52,22	29,58	31,05	42,89	46,39	24,14	19,63	8,17
60	Б55/ПЕ45-1ТК-СЕРN-N	52,69	23,79	19,86	30,99	39,86	25,37	21,22	13,30
61	Б55/ПЕ45-1ТЯ-СЕРN-N	52,64	24,89	23,33	34,11	43,15	25,32	20,84	11,75
62	Б55/ПЕ45-0Т-СЕРN-N	55,35	23,43	17,13	29,02	36,18	28,58	23,04	16,28
63	Б55/ПЕ45-2ТК-СЕРN-N	50,73	23,82	24,70	34,31	46,04	22,15	18,38	9,64
64	Б55/ПЕ45-2ТЯ-СЕРN-N	51,33	23,40	24,42	33,82	46,23	22,50	18,78	9,83
65	Б55/ПЕ45-3ТК-СЕРN-N	50,63	25,47	27,73	37,66	47,43	21,70	17,43	7,71
66	Б55/ПЕ45-3ТЯ-СЕРN-N	51,0	29,26	30,71	43,27	46,13	22,44	17,96	8,30
67	Б55/ПЕ45-4ТК-СЕРN-N	51,51	29,60	31,24	43,04	46,53	21,85	16,95	6,74
68	Б55/ПЕ45-4ТЯ-СЕРN-N	51,18	30,41	31,67	43,91	46,16	21,85	17,60	8,24
69	Б20/ПЕ77/Еа3-СЕ-РН-2ТК-F	18,06	0,92	-1,51	1,77	301,39	2,26	2,31	2,63
70	Б20/ПЕ77/Еа3-СЕ-РН-2ТЯ-F	17,74	1,27	-1,14	1,71	318,20	2,33	2,40	2,74

Науковий керівник роботи

Ольга ГАРАНІНА

Начальник НДЧ

Людмила ГАЛАНСЬКА



ДОДАТОК Ж2

Протокол визначення колірних характеристик

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Kyiv National University of Technologies and Design

ПРОТОКОЛ

досліджень отриманих зразків текстильних матеріалів
на зміну колірних характеристик

№94/24 від 05.12.2024 р.

В рамках виконання договору № ДЗ/151-2023 від 30.10.2023р. (номер державної
реєстрації №0123U104388) «Розроблення технологій опорядження текстильних матеріалів
для індивідуального захисту військовослужбовців»

№	Шифр	L*	a*	b*	C*	H*	X	Y	Z
1	Б20/ПЕ77/Ел3-0Т-ВЛ-ЕХ	52,94	-2,06	-4,80	5,22	246,70	19,33	20,80	25,11
2	Б20/ПЕ77/Ел3-1ТК-ВЛ-ЕХ	44,37	0,39	-8,22	8,23	272,72	13,78	14,49	19,42
3	Б20/ПЕ77/Ел3-2ТК-ВЛ-ЕХ	40,45	1,51	-10,46	10,57	278,21	11,70	12,16	17,42
4	Б20/ПЕ77/Ел3-3ТК-ВЛ-ЕХ	37,70	-0,86	-6,96	7,01	262,95	9,37	9,97	13,54
5	Б20/ПЕ77/Ел3-4ТК-ВЛ-ЕХ	35,96	-1,28	-2,77	3,06	244,99	8,10	8,68	10,15
6	Б52/ПЕ48-0Т-ВЛ-ЕХ	58,70	-2,58	-6,40	6,91	248,03	24,84	26,83	33,25
7	Б52/ПЕ48-1ТК-ВЛ-ЕХ	50,97	-0,41	-10,67	10,68	267,80	18,42	19,50	27,21
8	Б52/ПЕ48-2ТК-ВЛ-ЕХ	48,31	-0,48	-11,36	11,36	267,57	16,24	17,24	24,65
9	Б52/ПЕ48-3ТК-ВЛ-ЕХ	45,88	-1,76	-7,42	7,62	256,61	13,40	14,39	19,24
10	Б52/ПЕ48-4ТК-ВЛ-ЕХ	44,60	-2,33	-4,36	4,96	241,51	12,32	13,35	16,19
11	Б55/ПЕ45-0Т-ВЛ-ЕХ	62,98	-1,73	-5,02	5,32	250,91	30,55	32,79	38,96
12	Б55/ПЕ45-1ТК-ВЛ-ЕХ	50,57	1,07	-10,50	10,55	275,84	18,36	19,15	26,76
13	Б55/ПЕ45-2ТК-ВЛ-ЕХ	46,50	0,93	-12,35	12,39	274,31	14,75	15,40	23,03
14	Б55/ПЕ45-3ТК-ВЛ-ЕХ	43,36	-0,20	-8,44	8,45	268,66	13,22	14,01	18,83
15	Б55/ПЕ45-4ТК-ВЛ-ЕХ	42,29	-1,71	-3,97	4,34	246,03	11,54	12,41	14,87
16	Б52/П48/0Т-ВЛ-ЕХ	37,41	1,45	-6,53	6,69	282,51	9,47	9,78	12,85
17	Б52/П48/2ТК-ВЛ-ЕХ	14,56	4,69	1,98	5,09	322,75	1,99	1,89	1,79
18	Б52/П48/3ТК-ВЛ-ЕХ	16,20	2,47	5,07	5,65	363,90	2,28	2,28	1,89
19	Б52/П48/4ТК-ВЛ-ЕХ	13,82	2,56	5,07	5,65	363,80	1,63	1,67	1,13
20	ПЕ/100/ФТ-2ТК-ВЛ-ЕХ	17,18	4,01	-1,51	4,29	339,37	2,40	2,33	2,71
21	ПА95/Ел5/ШТ-2ТК-ВЛ-ЕХ	30,65	0,86	-8,75	8,78	274,24	6,63	6,89	10,31
22	ПЕ97/Б3/ТБТ-2ТК-СЕ-РН	18,29	0,98	4,15	1,80	302,40	2,31	2,33	2,74

Науковий керівник роботи

Ольга ГАРАНІНА

Начальник НДЧ

Людмила ГАЛАВСЬКА



ДОДАТОК И1

Акт апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів в умовах виробництва ТОВ «ФН «БАРВА»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор
 ТОВ «Фабрика ниток» БАРВА»
 Валерій КРАСНОЖОН
 «11» 2024 р.

АКТ

Апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів у виробничих умовах

Науково-технічна комісія у складі представників виробництва ТОВ «ФН БАРВА»: директора Красножона В.Б., начальника дільниці опорядження техніка - лаборанта Якубович А.С. та представників Київського національного університету технологій та дизайну: проф. Гараніна О.О., проф. Редько Я.В., проф. Галавська Л.Є., асп. Варданян А.О. склали даний акт про те, що в умовах виробництва процесам 2024 року на обладнанні фарбувального цеху пофарбовано партію текстильних матеріалів у кількості 54 шт. із включенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду.

Характеристика текстильних матеріалів наведена в таблицях 1-3.

Таблиця 1

Характеристика текстильного матеріалу «Сорочкова стрейч біла»

№	Найменування	Значення
1	Артикул	170663
2	Склад сировини, %	полієфір-77, бавовна-20, еластан-3
3	Поверхнева густина, г/м ²	120
4	Країна виробник	Китай

Таблиця 2

Характеристика текстильного матеріалу «Сорочкова жакард діагональ біла»

№	Найменування	Значення
1	Артикул	148065
2	Склад сировини, %	бавовна-52, полієфір-48
3	Поверхнева густина, г/м ²	110
4	Країна виробник	Туреччина

Таблиця 3

Характеристика текстильного матеріалу «Сорочкова біла»

№	Найменування	Значення
1	Артикул	100883
2	Склад сировини, %	бавовна-55, полієфір-45
3	Поверхнева густина, г/м ²	116
4	Країна виробник	Туреччина

Перед процесом фарбування дисперсними барвниками попередньо проводили операцію розмаслювання для текстильних матеріалів змішаного складу за режимом, що наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Технологічний режим розмаслювання		
№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	50
2	Поверхнево-активна речовина (OC-20)	2 г/л
3	Натрій вуглекислий	2 г/л
4	Температура	95°C
5	Час	60 хв

Процес фарбування дисперсними барвниками текстильних матеріалів із введенням в процес фарбування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду проводили відповідно до режиму, що наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник Setapers Black CERN/Setapers Yellow-Brown CERN-N	5% від маси текстильного матеріалу
3	Інтенсифікатор (Китай/Японія)*	0-4 г/л
4	Поверхнево-активна речовина(OPI-10)	2 г/л
5	Аміак	0,5 мл/л
6	Ацетат амонію	2% від маси текстильного матеріалу
7	Температура	130°C
8	Час	35 хв

* - опорядження проводили на 54 зразках текстильних матеріалів при варіюванні інтенсифікатора від 0 до 4 г/л.

По закінченню процесу фарбування текстильні матеріали проходили операцію промивання та обробку у мильно-содовому розчині.

**Київський національний
університет технологій та дизайну**

01011, м. Київ,

вул. Мала Шияновська, 2

проф. Ольга ГАРАНІНА

проф. Яна РЕДЬКО

проф. Людмила ГАЛАВСЬКА

асп. Анна ВАРДАНЯН

Підприємство:

ТОВ «ФН БАРВА»

02081, м. Київ, вул. Золбунівська,
буд.7Д, корп. Д

Начальник дільниці опорядження технік
- лаборант

Анна ЯКУБОВИЧ

« 11 » _____ 2024 р.

« 11 » _____ 12 _____ 2024 р.

ДОДАТОК И2

Акт апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів в умовах виробництва ТОВ «ТК ДТ-Чернігів»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор
 ТОВ «ТК ДТ-ЧЕРНІГІВ»
 Роман ЧУБ
 «15» 12 2024 р.

АКТ

Апробації розробленої технології опорядження текстильних матеріалів у виробничих умовах

Науково-технічна комісія у складі представників виробництва ТОВ «ТК ДТ-ЧЕРНІГІВ»; директора Чуб Р.А., головного колориста Деркач В.В. та начальника виробництва Ступак Л.М. та представники Київського національного університету технологій та дизайну: проф. Гараніна О.О., проф. Редько Я.В., проф. Галавська Л.Є., асп. Варданян А.О. склали даний акт про те, що в умовах виробництва Хотилеви 2024 року на обладнанні фарбувального цеху пофарбовано партію текстильних матеріалів у кількості 15 шт. із включенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду.

Характеристика текстильних матеріалів наведена у таблицях 1-3.

Таблиця 1

Характеристика текстильного матеріалу «Сорочкова стрейч біла»

№	Найменування	Значення
1	Артикул	170663
2	Склад сировини, %	поліефір-77, бавовна-20, еластан-3
3	Поверхнева густина, г/м ²	120
4	Країна виробник	Китай

Таблиця 2

Характеристика текстильного матеріалу «Сорочкова жакард діагональ біла»

№	Найменування	Значення
1	Артикул	148065
2	Склад сировини, %	бавовна-52, поліефір-48
3	Поверхнева густина, г/м ²	110
4	Країна виробник	Туреччина

Таблиця 3

Характеристика текстильного матеріалу «Сорочкова біла»

№	Найменування	Значення
1	Артикул	100883
2	Склад сировини, %	бавовна-55, поліефір-45
3	Поверхнева густина, г/м ²	116
4	Країна виробник	Туреччина

Перед процесом фарбування дисперсним барвником попередньо проводили операцію розмаслювання текстильних матеріалів (таблиця 4).

Таблиця 4

Технологічний режим розмаслювання		
№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	50
2	Поверхнево-активна речовина (ОС-20), г/л	2
3	Натрій вуглекислий, г/л	2
4	Температура, °С	95
5	Час, хв	60

Процес фарбування дисперсним барвником текстильних матеріалів із введенням в процес фарбування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду проводили відповідно до режиму, що наведено в таблиці 5.

Таблиця 5


Технологічний режим фарбування змішаного текстильного матеріалу дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду


№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник Novasil Black EX, % від маси текстильного матеріалу	5
3	Інтенсифікатор (Китай)*, г/л	0-4
4	Поверхнево-активна речовина(ОП-10), г/л	2
5	Аміак, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	95
8	Час, хв	60


- опорядження проводили на 15 зразках текстильних матеріалів при варіюванні інтенсифікатора від 0 до 4 г/л.

По закінченню процесу фарбування текстильні матеріали проходили операцію промивання в теплій та холодній проточній воді.

**Київський національний
університет технологій та дизайну**
01011, м. Київ,
вул. Мала Шияновська, 2

 проф. Ольга ГАРАНІНА

 проф. Яна РЕДЬКО

 проф. Людмила ГАЛАВСЬКА

 асп. Анна ВАРДАНЯН

« 11 » 12 2024 р.

Підприємство:

ТОВ «ТК ДТ-ЧЕРНІГІВ»

14001, м. Чернігів,

вул. Текстильників, 1

Головний колорист ТОВ «ТК ДТ-ЧЕРНІГІВ»

 Валентина ДЕРКАЧ

Начальник виробництва ТОВ «ТК ДТ-ЧЕРНІГІВ»

 Лідія СТУПАК

« 11 » 12 2024 р.

ДОДАТОК К

Акт про виготовлення дослідного зразка термобілизни за розробленою технологією в умовах виробництва ПРАТ «ТФ «Роза»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор
ПРАТ «ТФ «РОЗА»
І.Б. ВДОВИЧЕНКО

АКТ
Акт про виготовлення дослідного зразка за розробленою технологією в умовах виробництва

Науково-технічна комісія у складі представників виробництва ПРАТ «ТФ «РОЗА»: головного інженера Долгачової Т.М., начальника опоряджувального виробництва Тіщенко Ніни Іванівни й головного технолога Девотуца Д.В. та представників Київського національного університету технологій та дизайну: д.т.н., проф. Гараніної О.О., д.т.н., проф. Редько Я.В., д.т.н., проф. Галавської Л.С., асп. Варданян А.О. склали даний акт про те, що в умовах виробництва квітень 2024 року на обладнанні фарбувального цеху в присутності інтенсифікатора феніл-фенольного ряду пофарбовано трикотажне полотно сировинного складу 97% поліестер, 3% бавовни та виготовлено комплект термобілизни жіночої. Характеристика трикотажного полотна та режими опорядження наведені у таблицях 1-3.

Перед фарбування дисперсним барвником попередньо проводили операцію розмаслювання текстильних матеріалів (таблиця 1).

Таблиця 1

Технологічний режим розмаслювання трикотажного полотна

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	50
2	Поверхнево-активна речовина (ОС-20), г/л	2
3	Натрій вуглекислий, г/л	2
4	Температура, °С	95
5	Час, хв	60

Фарбування дисперсним барвником трикотажних полотен із введенням в процес фарбування інтенсифікатора феніл-фенольного ряду проводили відповідно до режиму, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Технологічний режим фарбування трикотажного полотна дисперсним барвником із введенням інтенсифікатора феніл-фенольного ряду

№	Найменування	Значення
1	Модуль ванни	30
2	Дисперсний барвник Setapers Black CERN, % від маси текстильного матеріалу	5
3	Інтенсифікатор (Китай/Японія) ⁴ , г/л	2
4	Поверхнево-активна речовина(ОН-10), г/л	2
5	Аміак, мл/л	0,5
6	Ацетат амонію, % від маси текстильного матеріалу	2
7	Температура, °С	130
8	Час, хв	35





По закінченню процесу фарбування проводили операцію промивання та обробку у мильно-содовому розчині.

Таблиця 3

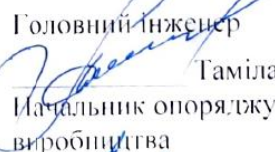

Характеристика комплекта термовізити жіночої

Показник	Характеристика
Колір	Чорний
Розмір	S
Склад тканини	97% поліестер, 3% бавовина
Принт	Нема
Сезон	Зима, Демісезон
В комплекті	Лосини, Лонгслів
Довжина рукава	Довгий рукав
Виріз горловини	Круглий
Бренд	Роза
Країна-виробник	Україна

**Київський національний університет
технологій та дизайну**
01011, м. Київ,
вул. Мала Шияновська, 2

 проф. Ольга ГРАНІНА
 проф. Яна РЕДЬКО
 проф. Людмила ГАЛАВСЬКА
 асп. Анна ВАРДАНЯН
« 03 » 12 2024 р.

Підприємство:
ПРАТ «ТФ «РОЗА»»
03038, Київ вул. Нововокзальна, 41

 Головний інженер
Таміла ДОЛГАЧОВА
Інженер опоряджувального
виробництва
 Ніна ТИЦЕНКО
Головний технолог
Денис ДЕВОГУЦ
« 03 » 12 2024 р.