

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ

(тема кваліфікаційної роботи)

Виконав: студент 2 курсу, групи ДПОТ-24 мг
спеціальності: A5.36 Професійна освіта
(Технологія виробів легкої промисловості)

(цифра і назва напрямку підготовки, спеціальності)



(підпис)

/ Альона ОФІЦЕРОВА

(ім'я та прізвище)

Керівник



(підпис)

/ Олег ЛИТВИН

(ім'я та прізвище)

Рецензент



(підпис)

/ Лариса БАЧІЄВА

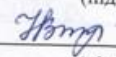
(ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри  / Олег ЛИТВИН

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Секретар ЕК  / Владислава ІЛЬЧУК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

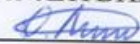
Харків – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н.КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут "Українська інженерно-педагогічна академія"
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) другий (магістерський)
Спеціальність 015.36 Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри
Харчових технологій, легкої
промисловості і дизайну
проф. Олег ЛИТВИН



“ 08 ” грудня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

ОФІЦЕРОВА Альона Олексіївна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи: Професійна підготовка фахівців з технологій легкої промисловості для проєктування військового одягу

керівник роботи Литвин Олег Олегович, д. ф.-м.н, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “12” 10. 2025 року 4801-5/3345

2. Строк подання студентом роботи 1 грудня 2025 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити: дослідити актуальність підготовки фахівців з технологій легкої промисловості для проєктування військового одягу, проаналізувати стан проблеми в Україні та у світі, розробити дидактичний проєкт факультативного заняття на тему «Проєктування військового одягу», розробити модель та виготовити дослідний зразок.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ ШВЕЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ
2	РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ, РОЗРОБИТИ МОДЕЛЬ ТА ВИГОТОВИТИ ДОСЛІДНИЙ ЗРАЗОК.
3	РОЗДІЛ 3. ОПИС ВИМОГ ДО ПОСАДИ «ФАХІВЕЦЬ З ВИГОТОВЛЕННЯ ОДЯГУ»
4.	РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ НА ТЕМУ «ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ»

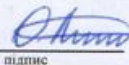
5. Дата видачі завдання 12 жовтня 2024 року

Студент


підпис

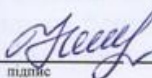
Офіцерова А.О.
ініціали, прізвище

Керівник роботи


підпис

Литвин О.О.
ініціали, прізвище

Керівник роботи


підпис

Шемігон Н.Ю.
ініціали, прізвище

РЕФЕРАТ

Робота містить: 108 с., 7 рис., 9 табл., 25 посилань.

Сучасні умови оборони держави вимагають високофункціонального військового одягу та підготовки фахівців, здатних проєктувати його з урахуванням тактичних, ергономічних і матеріалознавчих вимог. Через невідповідність чинних освітніх програм потребам оборонної промисловості актуальним стає наукове обґрунтування та оновлення методичної системи підготовки технологів.

Об'єкт дослідження – процес професійної підготовки фахівців з технологій легкої промисловості у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Предмет дослідження – професійна підготовка майбутніх технологів до проєктування військового одягу із застосуванням сучасних інженерно-конструкторських, ергономічних та захисно-функціональних підходів.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та створити методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх фахівців з технологій легкої промисловості щодо проєктування та технологічного опрацювання військового одягу.

Завдання дослідження: проаналізувати психолого-педагогічну, науково-технічну та військово-спеціальну літературу щодо підготовки технологів і вимог до військового одягу; визначити зміст і структуру компетентностей для створення моделей військового одягу з урахуванням захисту, ергономіки, камуфляжу, зносостійкості та кліматичної адаптації; розробити проєкт підготовки технологів до проєктування військового одягу.

Методи дослідження: аналіз і синтез психолого-педагогічної, військово-технічної та текстильної літератури для визначення вимог до військового одягу та професійної підготовки; порівняння й узагальнення наукових підходів до моделювання спеціального одягу; моделювання змісту навчання, технологічних процесів і структури дидактичного забезпечення.

Наукова новизна одержаних результатів: полягає в уточненні змісту професійної підготовки технологів відповідно до вимог проєктування військового одягу, конкретизації компетентностей для створення захисних, ергономічних і камуфляжних моделей, а також у вперше розробленому методичному забезпеченні з інтеграцією цифрових технологій, інноваційних матеріалів і військово-спеціальних вимог.

Практичне значення дослідження полягає в модернізації освітніх програм підготовки технологів відповідно до потреб оборонної галузі, застосуванні дидактичного проєкту у викладанні дисциплін із конструювання, моделювання та технології спеціального одягу, а також у підвищенні якості проєктування, кваліфікації персоналу й упровадженні інновацій на підприємствах легкої та оборонної промисловості.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПІДГОТОВКА ТЕХНОЛОГІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ, ДИДАКТИЧНИЙ ПРОЄКТ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ, МОДЕЛЮВАННЯ, ОДЯГ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ.

ABSTRACT

The work contains: 108 pages, 7 figures, 9 tables, 25 references.

Modern national defense conditions require highly functional military clothing and the training of specialists capable of designing it in accordance with tactical, ergonomic, and material science requirements. Due to the mismatch between existing educational programs and the needs of the defense industry, the scientific justification and renewal of the methodological system for training technologists has become increasingly relevant.

The object of the study is the process of professional training of light industry technology specialists in institutions of professional pre-higher and higher education.

The subject of the study is the professional training of future technologists for designing military clothing using modern engineering-design, ergonomic, and protective-functional approaches.

The purpose of the study is to theoretically substantiate and create methodological support for the professional training of future light industry technologists in the design and technological development of military clothing.

The research objectives are to analyze psychological-pedagogical, scientific-technical, and military-specialized literature on the training of technologists and requirements for military clothing; to determine the content and structure of competencies necessary for creating models of military clothing considering protection, ergonomics, camouflage, durability, and climatic adaptation; and to develop a training project for preparing technologists to design military clothing.

The research methods include analysis and synthesis of psychological-pedagogical, military-technical, and textile literature to determine requirements for military clothing and professional training; comparison and generalization of scientific approaches to modeling specialized clothing; and modeling of learning content, technological processes, and the structure of didactic support.

The scientific novelty of the obtained results lies in clarifying the content of professional training of technologists in accordance with the requirements of military clothing design, specifying competencies for creating protective, ergonomic, and camouflage models, and developing for the first time methodological support integrating digital technologies, innovative materials, and military-specific requirements.

The practical significance of the study lies in modernizing educational programs for technologists in line with defense sector needs, applying the didactic project in teaching disciplines related to clothing design, modeling, and special-purpose garment technology, and enhancing the quality of design, personnel qualification, and innovation implementation at light and defense industry enterprises.

KEYWORDS: TRAINING OF LIGHT INDUSTRY TECHNOLOGISTS, DIDACTIC PROJECT OF AN ELECTIVE COURSE, MODELING, MILITARY CLOTHING.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ	13
1.1. Вимоги сучасного оборонного виробництва до кваліфікації технологів	13
1.2. Основні суперечності та проблеми підготовки майбутніх технологів .	17
1.3. Потреба в оновленні змісту та методів професійної підготовки	19
Висновки до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ	26
2.1. Сучасний стан легкої промисловості України та її роль у військовій сфері	26
2.2. Вимоги та особливості проєктування військового одягу	28
2.2.1. Функціональні вимоги до військового одягу	29
2.2.2. Конструктивні вимоги до військового одягу	36
2.2.3. Вибір матеріалів для військового одягу	39
2.2.4. Інноваційні технології проєктування військового одягу	40
2.2.5. Національні традиції та сучасні тенденції у виготовленні військового одягу в Україні	43
2.3. Технологія виготовлення штанів для військових та виготовлення дослідного зразка	45
2.3.1. Вибір матеріалів для виготовлення штанів	46
2.3.2. Розкрій матеріалу	46
2.3.3. Технологічна послідовність виготовлення	47
2.3.4. Підсилення та спеціальні технологічні операції	48

2.3.5. Виготовлення дослідного зразка	48
2.4. Етапи розроблення військових штанів	49
2.4.1. Формування вимог до виробу	49
2.4.2. Аналіз нормативно-технічної документації	50
2.4.3. Вибір матеріалів	51
2.4.4. Створення технічного опису моделі	52
2.4.5. Розроблення ескізу-технічного малюнка	53
2.4.6. Побудова базової конструкції	53
2.4.7. Виготовлення дослідного зразка (передсерія)	54
2.4.8. Коригування конструкції та підготовка до серійного виробництва	54
2.5. Контроль якості та випробування військового одягу	65
Висновки до розділу 2.	68
РОЗДІЛ 3. ВИМОГИ ДО ФАХІВЦІ З РОЗКРОЮ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	70
3.1. Професійні компетентності фахівця з розкрою текстильних матеріалів	70
3.2. Вимоги до знань матеріалознавства фахівця з розкрою	72
3.3. Уміння працювати з лекалами та цифровими системами розкладки	73
3.4. Техніка безпеки під час розкрою текстильних матеріалів	75
3.5. Контроль якості розкрою текстильних матеріалів	78
3.6. Вимоги до фахівця-технолога виробництва військової форми в Україні	80
3.6.1. Загальні кваліфікаційні вимоги	81
3.6.2. Специфічні вимоги для військової форми	81
3.6.3. Державний рівень вимог	82
Висновки до розділу 3.	84

РОЗДІЛ 4 ДИДАКТИЧНИЙ ПРОЄКТ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ» ДЛЯ ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	86
4.1. Постановка цілей факультативного заняття з теми «Проектування військового одягу»	88
4.2. Перелік літературних джерел з теми	90
4.3. Конструювання дидактичних матеріалів з теми «Проектування військового одягу»	91
4.4. Аналіз базових умов навчання з теми «Проектування військового одягу»	93
4.5. Проектування мотиваційних технологій навчання з теми «Проектування військового одягу».....	95
4.6. Проектування технології формування орієнтовної основи діяльності на факультативному занятті з теми «Проектування військового одягу».....	96
4.7. Проектування технології формування виконавчих дій на факультативному занятті з теми «Проектування військового одягу».....	98
4.8. Проектування контрольних дій з теми «Проектування військового одягу»	99
4.9. Розробка сценарію факультативного заняття з теми «Проектування військового одягу»	101
Висновки до розділу 4	103
ВИСНОВКИ.....	104
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	106

ВСТУП

Сучасні умови військової оборони держави висувають особливо високі вимоги до якості, функціональності та надійності військового одягу. Відповідно зростає потреба у фахівцях, здатних проєктувати та виготовляти одяг, який забезпечує захист, комфорт, мобільність та відповідність специфічним умовам бойового середовища. Останні роки продемонстрували, що ефективність військових підрозділів значною мірою залежить не лише від озброєння, але й від продуманого екіпірування, яке повинно бути адаптоване до різних кліматичних умов, підвищених фізичних навантажень і динамічних ситуацій.

Підготовка технологів легкої промисловості традиційно орієнтована на виробництво цивільного асортименту одягу, однак сучасні реалії вимагають розширення професійних компетентностей майбутніх фахівців. Створення військового одягу передбачає врахування комплексу параметрів: тактичного призначення виробу, зносостійкості, маскувальних властивостей, ергономіки, анатомічних особливостей, адаптації до носіння додаткового спорядження, використання інноваційних матеріалів і сучасних технологій CAD/CAM. Усі ці чинники зумовлюють необхідність оновлення освітнього процесу, впровадження нових підходів до конструювання, моделювання та виготовлення одягу спеціального призначення.

Водночас наявні навчальні програми не повною мірою відображають потреби оборонної промисловості, що створює розрив між рівнем підготовки здобувачів освіти та вимогами роботодавців. Удосконалення професійної освіти в цій сфері є не лише економічною, але й стратегічною потребою держави. Розроблення методичного забезпечення, яке сприятиме формуванню компетентностей у сфері військового костюмологічного проєктування, стає

важливим напрямом підвищення ефективності підготовки технологів легкої промисловості.

Отже, актуальність дослідження визначається необхідністю переорієнтації професійної підготовки на створення високофункціонального військового одягу, посиленням ролі інженерно-конструкторських підходів та впровадженням сучасних цифрових технологій у навчальний процес. Це зумовлює потребу в науковому обґрунтуванні та розробленні ефективної методичної системи підготовки майбутніх фахівців до роботи у сфері оборонного виробництва.

Об'єкт дослідження – процес професійної підготовки фахівців з технологій легкої промисловості у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Предмет дослідження – професійна підготовка майбутніх технологів до проєктування військового одягу із застосуванням сучасних інженерно-конструкторських, ергономічних та захисно-функціональних підходів.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та створити методичне забезпечення професійної підготовки майбутніх фахівців з технологій легкої промисловості щодо проєктування та технологічного опрацювання військового одягу.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, науково-технічну, галузеву та військово-спеціальну літературу з питань професійної підготовки технологів та вимог до сучасного військового одягу.

2. Визначити зміст, структуру та особливості професійної компетентності фахівців, необхідної для створення моделей військового одягу, включно з вимогами до захисту, ергономіки, камуфляжу, зносостійкості та кліматичної адаптації.

3. Розробити дидактичний проєкт підготовки технологів до конструювання, моделювання та технологічного опрацювання військових предметів гардероба.

Методи дослідження: аналіз і синтез психолого-педагогічної, військово-технічної, текстильної та методичної літератури для визначення сучасних вимог до військового одягу та професійної підготовки технологів; порівняння та узагальнення наукових підходів щодо моделювання спеціального та захисного одягу; моделювання змісту навчання, технологічних процесів та структури дидактичного забезпечення підготовки технологів.

Наукова новизна одержаних результатів:

- уточнено зміст і структуру професійної підготовки технологів легкої промисловості в контексті специфічних вимог до проєктування військового одягу;
- конкретизовано професійні компетентності майбутніх технологів, пов'язані з розробленням захисних, ергономічних, камуфляжних та технологічно складних моделей одягу військового призначення;
- уперше розроблено методичне забезпечення підготовки фахівців до проєктування військового одягу з інтеграцією сучасних цифрових технологій, інноваційних матеріалів та військово-спеціальних вимог.

Практичне значення дослідження:

- розроблені матеріали можуть бути використані в закладах фахової передвищої і вищої освіти для модернізації програм підготовки технологів легкої промисловості, з урахуванням потреб оборонного сектору;
- запропонований дидактичний проєкт може бути впроваджений під час викладання дисциплін, пов'язаних із конструюванням, моделюванням, матеріалознавством та технологією виготовлення спеціального одягу;
- результати дослідження можуть бути використані підприємствами легкої та оборонної промисловості для підвищення якості проєктування військового одягу, удосконалення кваліфікації персоналу та впровадження інновацій у виробничий процес.

Структура та загальний обсяг роботи. Робота складається з української та англійської анотацій, списку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів,

висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи 108 сторінок, обсяг основного тексту 97 сторінок. Робота містить 9 таблиць, 7 рисунків. Список використаних джерел має 25 найменувань, з них 3 іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1

КТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ

1.1. Вимоги сучасного оборонного виробництва до кваліфікації технологів

Сучасний етап розвитку оборонної промисловості характеризується динамічними змінами, пов'язаними зі зростанням потреб у високофункціональних виробках, здатних забезпечувати захист, комфорт і мобільність військовослужбовців у різних кліматичних та тактичних умовах. Військовий одяг перетворився з простого засобу захисту на елемент комплексного спорядження, який має відповідати вимогам ергономічності, багатофункціональності, технологічності та стандартизації. У зв'язку з цим зростає потреба у фахівцях, здатних проєктувати та виготовляти такий одяг з урахуванням сучасних норм, технологічних інновацій та високих вимог оборонного сектору.

Підготовка технологів легкої промисловості для оборонної галузі передбачає формування компетентностей, які виходять за межі традиційних знань у сфері конструювання та технології виготовлення швейних виробів. Сучасний технолог має володіти навичками роботи з технічними текстильними матеріалами, багатошаровими системами захисту, термостійкими та водостійкими тканинами, а також спеціальною фурнітурою, що забезпечує надійність і функціональність готового виробу. Особливу роль відіграє вміння застосовувати стандарти НАТО, національні технічні регламенти та вимоги до військового спорядження, оскільки ці документи визначають експлуатаційні характеристики, які мають критичне значення.

В умовах сучасної війни, коли військові дії відбуваються за різних погодних умов і в мінливих ситуаціях, важливо, щоб технолог розумів не лише

конструктивні особливості виробу, а й принципи функціонального зонування військового одягу. Це включає правильне розташування кишень, вентиляційних отворів, посилених вставок, утеплювальних елементів, системи швидкого доступу до спорядження. Від його професійної компетентності залежить якість, зручність та довговічність форми, яка, у свою чергу, впливає на боєздатність і ефективність виконання завдань.

Отже, оборонне виробництво ставить перед майбутніми технологами підвищені вимоги, що охоплюють як теоретичну підготовку, так і практичні навички, здатність до взаємодії з фахівцями суміжних галузей, такими як матеріалознавство, військова медицина, ергономіка, промисловий дизайн, цифрове проєктування та стандартизація продукції.

Професійна підготовка технологів військового одягу формує комплекс компетентностей, які забезпечують здатність до розроблення високоякісних виробів за умов, що вимагають дотримання спеціальних норм. Однією з ключових компетентностей є здатність до конструктивно-технологічного проєктування, що включає аналіз призначення виробу, визначення його конструктивних параметрів, побудову базових конструкцій та модифікацію моделей залежно від тактичної ситуації.

Не менш важливою є компетентність у сфері матеріалознавства, оскільки військові вироби виготовляються з текстильних матеріалів, що мають складні властивості: вогнестійкість, водонепроникність, стійкість до стирання, захист від інфрачервоного випромінювання, а також здатність зберігати тепло чи забезпечувати вентиляцію. Майбутні технологи мають уміти обирати матеріали з урахуванням конкретного призначення одягу: польова форма, утеплений одяг, бойові куртки, модульні комплекти, захисні костюми.

Компетентність у сфері стандартизації та контролю якості також є невід'ємною частиною професійної підготовки. Військові вироби підлягають жорсткому контролю, що включає випробування на міцність швів, водостійкість, тепловий опір, стійкість фарбування, термостійкість та інші показники. Технолог повинен уміти проводити ці випробування або

аналізувати їх результати для прийняття рішень щодо вдосконалення процесу виробництва.

Важливою є й аналітична компетентність, що дозволяє оцінювати потреби військових підрозділів, адаптувати моделі до змінних умов експлуатації, удосконалювати вироби на основі зворотного зв'язку від користувачів. Таким чином, професійна компетентність технолога військового одягу формується на перетині технічної, проектної та аналітичної підготовки.

Розвиток сучасних текстильних технологій суттєво розширив можливості створення військового одягу, орієнтованого на захист, функціональність і комфорт. Тому майбутні технологи мають бути підготовленими до роботи з матеріалами нового покоління, які значно відрізняються від традиційних тканин за своїми властивостями та вимогами до обробки.

Однією з ключових груп матеріалів є багатошарові тканини, які забезпечують одночасно теплоізоляцію, захист від вологи й повітропроникність. Для цього використовуються мембранні системи типу Gore-Tex, NeoShell, eVent, SoftShell, які потребують специфічних технологічних режимів, спеціальних голок, ниток, швів та проклеїки. Технолог має розуміти принцип дії мембран, їхню класифікацію та особливості застосування.

У виробництві військового одягу широко використовуються тканини з підвищеною стійкістю до механічних впливів, зокрема Cordura та Rip-Stop. Такі матеріали вимагають знань щодо правильного крійного напрямку, вибору голок, налаштування обладнання та оптимізації процесу настилання. Крім того, важливим елементом є робота з вогнестійкими тканинами, такими як арамідні волокна (Kermel, Nomex), що використовуються для захисного одягу екіпажів та спеціальних підрозділів.

Не менш важливою є фурнітура: термостійкі нитки, армовані блискавки, фастекси, модульні платформи MOLLE, контактні стрічки, кнопки підвищеної

міцності. Фахівець має знати технічні параметри кожного елемента, їхню сумісність з матеріалами та експлуатаційними вимогами.

Підготовка технологів також включає навички роботи з клесвими матеріалами, термостійкими прокладками, світловідбивними та інфрачервоними елементами, які забезпечують тактичну непомітність і додаткову функціональність одягу. Таким чином, робота з інноваційними матеріалами потребує інтегрованої підготовки, що поєднує матеріалознавство, технологію виготовлення, машинознавство й стандартизацію продукції.

Сучасне проєктування військового одягу неможливе без використання цифрових технологій, які забезпечують високу точність конструктивних побудов, оптимізацію виробничих процесів і скорочення часу на розроблення нових моделей. CAD-системи (Computer-Aided Design) дозволяють створювати електронні базові конструкції, проводити автоматичні розрахунки, модифікувати лекала та здійснювати їх градацію відповідно до розмірно-зрістових характеристик військовослужбовців.

Особливу роль відіграє 3D-моделювання, яке дає змогу візуалізувати виріб на аватарі, оцінювати посадку, комфортність та рухливість під час виконання певних дій. Це особливо важливо для військового одягу, де конструкція має враховувати носіння бронежилетів, розвантажувальних систем, рюкзаків, захисного спорядження та іншого обладнання. За допомогою цифрового моделювання можна передбачити можливі зони натягу тканини, точки стирання або утворення складок, що дозволяє удосконалити конструкцію ще до виготовлення фізичного прототипу.

CAM-технології (Computer-Aided Manufacturing) забезпечують автоматизацію настилання та розкрою матеріалів, що є важливим для економії тканин, які у військовому виробництві мають високу вартість. Автоматизований розкрій також мінімізує похибки, що сприяє збереженню функціональних властивостей матеріалів, зокрема у мембранних і вогнестійких тканин.

Цифрові інструменти дають можливість оперативно змінювати конструкцію відповідно до вимог військових підрозділів, впроваджувати нові елементи та адаптувати виріб до різних умов. Це значно підвищує ефективність виробництва та забезпечує високу точність і стандартизованість військового одягу.

1.2. Основні суперечності та проблеми підготовки майбутніх технологів

Підготовка фахівців з технологій легкої промисловості до роботи в оборонному секторі супроводжується рядом системних суперечностей, що ускладнюють формування необхідного рівня професійної компетентності. На сьогодні спостерігається зростаючий розрив між змістом освітніх програм закладів фахової передвищої та вищої освіти й вимогами оборонного виробництва, яке активно впроваджує інноваційні технології, сучасні матеріали та нові стандарти. Проблеми посилюються недостатньою технічною оснащеністю навчальних лабораторій та зведеними до мінімуму можливостями практичної підготовки на реальних підприємствах, особливо тих, які спеціалізуються на виробництві військового одягу. Унаслідок цього молоді технологи нерідко стикаються зі складнощами адаптації до високотехнологічного виробництва, що потребує глибоких знань матеріалознавства, цифрового моделювання та практичних навичок роботи зі спеціалізованим обладнанням.

Однією з найбільш помітних проблем є відставання змісту освітніх програм від реальних потреб оборонної промисловості. Більшість навчальних планів ґрунтується на класичних підходах до конструювання та виготовлення одягу, що орієнтовані переважно на цивільну продукцію. При цьому значна кількість дисциплін лише частково охоплює питання, пов'язані зі створенням багатофункціонального, високотехнологічного військового одягу, який потребує знань про технічні текстильні матеріали, спеціальні стандарти,

особливості виготовлення мембранних систем, принципи термозахисту та ергономічного проектування.

Додатковою проблемою є відсутність у багатьох освітніх закладах курсів, присвячених аудиту якості військового одягу відповідно до міжнародних та національних стандартів. У результаті випускники часто володіють загальними знаннями, але не готові застосовувати їх у специфічних умовах оборонного виробництва, де від виробу залежать не лише комфорт, а й життя та безпека військовослужбовців. Це створює суперечність між очікуваннями роботодавців і реальною компетентністю молодих фахівців.

Ще однією критичною проблемою є обмежені можливості навчальних закладів щодо забезпечення студентів доступом до сучасного технологічного обладнання та матеріалів, які використовуються у виробництві військового одягу. Більшість лабораторій обладнані традиційними швейними машинами й матеріалами, тоді як оборонні підприємства активно застосовують автоматизовані комплекси розкрою, обладнання для роботи з мембранними та багатошаровими тканинами, системи безниткового з'єднання, технології герметизації швів, лазерного крою, спеціальні пресові машини та інше високотехнологічне устаткування.

Студенти рідко мають змогу працювати з такими тканинами, як Cordura, Rip-Stop, арамідні волокна або мембранні тканини, які потребують специфічних режимів обробки. Відсутність практичної роботи з подібними матеріалами призводить до того, що під час працевлаштування випускники не завжди готові ефективно виконувати завдання, пов'язані зі створенням військової екіпіровки, що вимагає точності, технологічної дисципліни та знання сучасних виробничих процесів. Це породжує суперечність між теоретичною підготовкою та реальними технологічними вимогами оборонного виробництва.

Практикоорієнтована підготовка є ключовою складовою формування професійної компетентності технологів, проте в закладах освіти її обсяг часто недостатній. Співпраця з підприємствами оборонної галузі або відсутня, або

має формальний характер, що суттєво обмежує можливості студентів у набутті реального виробничого досвіду. На багатьох підприємствах діють вимоги щодо обмеження доступу до технологічних процесів з міркувань безпеки, що ускладнює організацію практики.

Унаслідок цього здобувачі освіти здебільшого засвоюють матеріал у навчальних майстернях, які не відображають специфіки виробництва військових виробів. Вони не мають змоги спостерігати за процесами масового пошиття, тестуванням виробів, контролем якості, впровадженням інноваційних технологій і систем менеджменту. Обмежена взаємодія з реальним виробництвом знижує ефективність навчання та заважає формуванню у студентів цілісного уявлення про специфіку проектування військового одягу.

1.3. Потреба в оновленні змісту та методів професійної підготовки

Сучасні умови розвитку оборонної промисловості ставлять перед системою професійної освіти нові завдання, що потребують глибокої модернізації змісту та методів підготовки технологів. Традиційні освітні підходи вже не забезпечують належного рівня готовності майбутніх фахівців до роботи у сфері військового костюмологічного проектування, оскільки ринок оборонного одягу стрімко розвивається в напрямі інновацій, високотехнологічних матеріалів, цифрових систем моделювання та автоматизованого виробництва. Тому виникає потреба переорієнтувати освітній процес на формування компетентного, технологічно грамотного та адаптивного фахівця, здатного працювати в умовах динамічно змінюваного оборонного сектора.

Впровадження компетентнісного підходу є необхідною умовою підготовки фахівців, які здатні не лише засвоїти теоретичний матеріал, а й застосовувати набуті знання у практичних виробничих ситуаціях. Для галузі військового одягу це особливо важливо, оскільки продукт має відповідати

високим вимогам до міцності, функціональності, ергономічності та безпеки. Компетентнісна модель передбачає формування у здобувачів освіти комплексу професійних умінь: від аналізу умов експлуатації та підбору спеціальних тканин до розробки технічної документації та оцінювання якості готових виробів.

Зміст підготовки має охоплювати такі групи компетентностей: технологічні, конструкторські, цифрові, експертно-аналітичні, а також компетентності, пов'язані з управлінням виробничими процесами. Такий підхід дозволяє забезпечити більш повну відповідність кваліфікаційних характеристик фахівців реальним запитам оборонних підприємств.

Одним із ключових напрямів оновлення змісту освіти є введення або розширення дисциплін, що розкривають специфіку військового матеріалознавства та спеціальних методів проєктування екіпірування. До таких дисциплін належать: експертиза військових текстильних матеріалів, технологія обробки технічних тканин, основи проєктування засобів індивідуального захисту, ергономіка військового одягу, розроблення конструкцій для екстремальних умов експлуатації, стандартизація та контроль якості військової продукції.

Сучасний військовий одяг включає багатошарові мембрани, термостійкі матеріали, інтелектуальні тканини, волого- та вітрозахисні системи, тому майбутні технологи повинні володіти спеціалізованими знаннями про їхню структуру, властивості та методи обробки. Розширення навчальних дисциплін дозволить підготувати фахівця, здатного працювати з інноваційними матеріалами та конструювати моделі з урахуванням високих стандартів військової галузі.

Для забезпечення практичної готовності майбутніх технологів важливим є розвиток дуальної форми освіти, яка поєднує теоретичне навчання у закладі освіти та систематичну виробничу практику на підприємствах. Для галузі військового одягу це особливо актуально, оскільки робота з технічними тканинами, спеціальним обладнанням і складними технологічними процесами

потребує реального досвіду, який неможливо повністю відтворити в умовах навчальних лабораторій.

Співпраця між освітніми установами та підприємствами оборонної промисловості повинна охоплювати: проходження практики на виробництві, участь студентів у прикладних проєктах, залучення фахівців галузі до викладання, проведення майстер-класів та тренінгів. Це сприятиме формуванню у студентів стійких професійних навичок, розумінню реальних виробничих процесів та вимог до якості військового одягу.

Упровадження дуальної освіти мінімізує розрив між теоретичною підготовкою та реальним виробництвом, забезпечуючи швидшу адаптацію випускників до потреб оборонних підприємств і підвищуючи конкурентоспроможність технологів на ринку праці.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена зростаючою потребою оборонного сектору України у висококваліфікованих технологах легкої промисловості, здатних створювати сучасний військовий одяг із підвищеними функціональними, експлуатаційними та захисними характеристиками. У контексті воєнних викликів країна гостро потребує фахівців, які володіють інноваційними методами проєктування, вміють працювати з багатошаровими захисними системами, сучасним технічним текстилем, спеціалізованою фурнітурою та цифровими інженерними технологіями. Традиційні освітні програми не завжди забезпечують достатню орієнтацію на потреби оборонної галузі, що створює суттєвий розрив між вимогами виробництва та можливостями випускників.

Удосконалення професійної підготовки майбутніх технологів стає важливим стратегічним напрямом, який впливає на обороноздатність держави, рівень розвитку легкої промисловості та якість забезпечення військовослужбовців спеціальним одягом. Саме тому виникає потреба у науковому осмисленні змісту, методів і засобів підготовки фахівців до розроблення військових конструктивних моделей, що й визначає актуальність проведеного дослідження.

Професійна підготовка технологів військового одягу має комплексну значущість, що проявляється у трьох ключових вимірах: соціальному, оборонному та економічному.

Соціальний аспект полягає в забезпеченні військовослужбовців комфортним, безпечним та ергономічним одягом, який впливає на їхню мобільність, здоров'я, психологічний стан та ефективність виконання завдань. Якісний військовий одяг є частиною соціального захисту захисників держави та їхнього професійного середовища.

Оборонний аспект пов'язаний із роллю спеціального одягу як елементу засобів індивідуального захисту та інструмента підвищення функціональних можливостей особового складу. Помилки у проєктуванні, неправильний вибір матеріалів чи порушення технології виготовлення можуть знизити рівень безпеки військових, що підкреслює відповідальність технологів і важливість їхньої високої кваліфікації.

Економічний аспект полягає у раціональному використанні ресурсів, цифровізації виробничих процесів, оптимізації конструкцій та зниженні собівартості виготовлення одягу. Професійна компетентність технологів прямо впливає на ефективність оборонного виробництва, його конкурентоспроможність та здатність швидко реагувати на потреби військових.

Таким чином, якісна підготовка технологів є важливою складовою національної безпеки та економічного розвитку держави.

Однією з провідних проблем професійної підготовки технологів є недостатньо розроблене методичне забезпечення для опанування специфіки військового одягу. Студенти потребують доступних та науково обґрунтованих навчальних матеріалів, що детально висвітлюють питання конструктивного моделювання екіпіровки, роботи з багатофункціональними тканинами, параметрами військової ергономіки, нормативами захисних властивостей та технологіями забезпечення міцності і надійності швів.

Методичні матеріали повинні містити:

- алгоритми побудови конструкцій спеціального призначення;
- вимоги до технічних умов і стандартів військового виробництва;
- інструктивно-технологічні карти для роботи з технічним текстилем;
- рекомендації щодо застосування CAD/CAM систем у конструюванні;
- зразки проєктних рішень та практичні кейси;
- методики оцінювання якості готових виробів.

Без повноцінного методичного забезпечення неможливо забезпечити системність і глибину професійної підготовки. Тому його створення є необхідною умовою модернізації освітнього процесу.

Наукові дослідження відіграють провідну роль у формуванні сучасної моделі підготовки технологів для оборонної промисловості. Вони дозволяють:

- виявити актуальні запити ринку військового одягу;
- визначити тенденції розвитку технічного текстилю та інноваційного матеріалознавства;
- обґрунтувати ефективні педагогічні підходи, здатні забезпечити практикоорієнтоване навчання;
- створити інноваційні моделі організації освітнього процесу, зокрема елементи дуальної освіти;
- формувати стандарти професійної компетентності майбутніх технологів;
- адаптувати навчальні програми до вимог виробництва високотехнологічного екіпірування.

Результати наукових досліджень сприяють підвищенню якості освітнього процесу, створенню актуального навчального контенту та модернізації методичного забезпечення. Науково обґрунтовані підходи дозволяють зробити підготовку технологів більш гнучкою, інноваційною та зорієнтованою на реальні виробничі потреби оборонної галузі.

Висновки до розділу 1

Аналіз сучасного стану підготовки фахівців з технологій легкої промисловості засвідчує, що їхня професійна діяльність у сфері розроблення військового одягу набуває стратегічного значення для національної безпеки та обороноздатності держави. Зростаючі вимоги до функціональності, довговічності та захисних властивостей екіпірування визначають потребу у фахівцях нового типу – технологах, які володіють сучасними знаннями в галузі конструктивного моделювання, матеріалознавства, цифрових інженерних рішень і військової ергономіки. Саме тому актуальність підготовки таких спеціалістів безпосередньо пов'язана з викликами, що стоять перед оборонною промисловістю, яка потребує високотехнологічного виробництва та здатності гнучко реагувати на зміни бойових умов.

У ході дослідження встановлено, що значна частина чинних освітніх програм орієнтована переважно на традиційні напрями легкої промисловості та лише частково охоплює компетентності, необхідні для створення військового одягу. Це породжує суттєві суперечності між вимогами оборонного виробництва і рівнем підготовки випускників. Водночас виробництво військового екіпірування потребує вміння працювати з інноваційними багатошаровими матеріалами, спеціальними видами фурнітури, модульними конструкціями та засобами технічного захисту, що значно розширює професійний профіль технолога.

Актуальність проблеми посилюється необхідністю цифровізації виробничих процесів, оскільки сучасне проектування військового одягу неможливе без володіння CAD/CAM системами, 3D-моделюванням, параметричними конструкторськими підходами та технологіями віртуальної примірки. Недостатність практикоорієнтованої підготовки та обмежений доступ здобувачів освіти до сучасної техніко-технологічної бази підприємств створюють додаткові бар'єри у формуванні готовності до професійної діяльності в оборонній галузі.

Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що оновлення змісту, методів і форм професійної підготовки майбутніх технологів є важливою та невідкладною потребою. Розроблення методичного забезпечення, інтеграція компетентнісного підходу, впровадження елементів дуальної освіти та посилення співпраці з підприємствами оборонної промисловості мають стати основою модернізації освітнього процесу. Саме ці напрями забезпечать формування технологів, здатних створювати військовий одяг, який відповідає сучасним стандартам захисту, ергономіки та функціональності.

Отже, актуальність професійної підготовки фахівців з технологій легкої промисловості для проєктування військового одягу полягає у поєднанні стратегічних потреб держави, вимог високотехнологічного виробництва та необхідності формування нової системи компетентностей, що дозволить забезпечити якісне конструювання та виготовлення військового екіпірування у відповідності до сучасних та перспективних викликів оборонного сектору.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ

2.1. Сучасний стан легкої промисловості України та її роль у військовій сфері

Легка промисловість України є однією з найважливіших галузей національної економіки, що охоплює текстильне, швейне, трикотажне, взуттєве, фурнітурне та інше спеціалізоване виробництво. До початку повномасштабної війни сектор вирізнявся стабільним розвитком, тісною кооперацією з європейськими партнерами, високими обсягами експорту, а також поступовим переходом до технологічно складних виробів. Після 2022 року галузь зіткнулася з безпрецедентними викликами: часткова втрата підприємств, релокація виробництв, ускладнення логістики, підвищення цін на сировину, а також різке збільшення попиту на спеціальний одяг та елементи спорядження для військових потреб. Попри це, легка промисловість продемонструвала надзвичайну гнучкість і здатність до швидкої структурної трансформації.

Станом на сьогодні більшість підприємств швейного виробництва функціонують у режимі розширеної кооперації, поєднуючи виробництво цивільного асортименту з випуском військового одягу, екіпірування та захисних виробів. Під впливом оборонного замовлення швейний сектор фактично став одним із драйверів економічної активності в регіонах, що відносно зберегли виробничі потужності. Багато фабрик переорієнтували виробничі лінії на виготовлення бронежилетів, тактичного одягу, зимових костюмів, рюкзаків, баулів, підсумків, плитоносок, наметів та елементів термозахисту.

Суттєвим аспектом сучасного розвитку галузі є поступове впровадження інноваційних матеріалів і високотехнологічних текстильних структур. Українські підприємства активно освоюють мембранні тканини з водо- та

вітрозахисними властивостями, матеріали з високою зносостійкістю (Cordura, Oxford, Rip-Stop), негорючі тканини, тканини зі зниженим тепловим випромінюванням у спектрі тепловізорів, утеплювачі нового покоління з низькою вагою та високим рівнем теплоізоляції, багатошарові трикотажні полотна для тактичної термобілизни. Паралельно розвиваються технології нанесення покриттів, ламінування, точкового склеювання, лазерного крою, 3D-вишивки та виготовлення композитних конструкцій для елементів військового спорядження.

Значний вплив на галузь має цифровізація виробничих процесів. В останні роки українські підприємства дедалі ширше застосовують системи CAD/CAM для автоматизованого проєктування та крою одягу. Це дозволяє суттєво скоротити час розробки моделей, зменшити похибки у побудові лекал, підвищити ергономічну точність виробів і швидко адаптувати конструкції до змінних умов експлуатації. Використання 3D-моделювання та віртуальних примірок є важливим інструментом розроблення військового одягу, оскільки дозволяє врахувати поєднання базового одягу зі спеціальним спорядженням: бронежилетами, розвантажувальними системами, поясними платформами, холодо- та теплоізоляційними шарами.

Підвищений попит на військовий одяг активізував взаємодію між виробничими компаніями, науковими установами та закладами вищої освіти. Університети з технологічним профілем розгорнули роботи зі створення експериментальних моделей військового одягу, випробування нових матеріалів, удосконалення конструкцій захисних виробів і розроблення рекомендацій з експлуатаційних властивостей тканин. Водночас наукові лабораторії та технологічні центри проводять дослідження з термостійкості матеріалів, гігроскопічності, стійкості до ультрафіолету, інфрачервоного випромінювання, механічних навантажень та впливу агресивних середовищ.

Важливою складовою є також волонтерський сектор, який став невід'ємною частиною оборонного текстильного виробництва. Незліченна кількість волонтерських швейних ініціатив виготовляє маскувальні костюми,

балаклави, флісові кофти, термобілизну, камуфляжні сітки, плитоноски, утеплені спальники та інші вироби, що забезпечують військових у польових умовах. Взаємодія волонтерів і промислових виробників створює гнучку багаторівневу систему забезпечення, здатну оперативно компенсувати нестачу окремих видів спорядження.

У структурі легкої промисловості все більшого значення набуває розвиток локального виробництва фурнітури та комплектувальних елементів: застібок, фастексів, строп, нашивок, термонаклеюк, еластичних стрічок, спеціалізованої військової фурнітури. Це зменшує залежність від імпорتنих компонентів і підвищує стійкість виробничих ланцюгів у період воєнних ризиків.

Роль легкої промисловості у військовій сфері сьогодні є стратегічною. Вона не лише забезпечує потреби армії, а й впливає на функціонування оборонної економіки, формування кадрового потенціалу та розвиток інновацій у галузі матеріалознавства, технології одягу та спеціального спорядження. Високоякісний військовий одяг прямо впливає на безпеку, витривалість і мобільність військовослужбовців, а отже – на успішність виконання ними бойових завдань.

Отже, сучасний стан легкої промисловості України характеризується структурною перебудовою, технологічним оновленням, зростанням ролі цифрових систем та активною інтеграцією у військовий сектор. Галузь демонструє високий рівень відновлення, гнучкість і здатність відповідати новим оборонним викликам, поєднуючи науково-технічний прогрес із практичними потребами фронту. Її стратегічна роль та потенціал розвитку визначають важливість підготовки нової генерації технологів, здатних проєктувати високофункціональний військовий одяг із застосуванням сучасних інженерних і цифрових технологій.

2.2. Вимоги та особливості проєктування військового одягу

2.2.1. Функціональні вимоги до військового одягу

Функціональні вимоги до військового одягу формують основу його проєктування та визначають здатність виробу ефективно виконувати свої захисні й експлуатаційні завдання в умовах бойових дій. Військовий одяг відрізняється від цивільного складністю конструкції, підвищеними вимогами до матеріалів та необхідністю забезпечення багатофункціональності в екстремальних ситуаціях. Саме функціональні характеристики визначають комфорт, мобільність, безпеку й витривалість військовослужбовця у різних кліматичних і тактичних умовах. Аналіз цих вимог є необхідною умовою для створення високоякісних моделей, адаптованих до реальних умов експлуатації. Розуміння функціональних потреб дозволяє розробляти одяг, який працює як елемент комплексного індивідуального спорядження військового.

Отже можна виділити такі основні функціональні вимоги до військового одягу:

- **Захисна функція.** Захисна функція військового одягу є однією з ключових, оскільки вона визначає рівень безпеки військовослужбовця в бойових умовах. Матеріали для його виготовлення повинні забезпечувати стійкість до механічних пошкоджень, включно зі стиранням, розривом і проколом, що виникають унаслідок контакту з перешкодами, ґрунтом чи елементами спорядження. Висока міцність тканин є критично важливою, оскільки пошкодження одягу в польових умовах може створити загрозу життю. Для підвищення довговічності широко застосовуються армовані структури типу ріп-стоп, які запобігають подальшому розповсюдженню розривів. Одяг має забезпечувати водозахист, оскільки намокання призводить до втрати тепла та зниження працездатності. Сучасні мембранні матеріали дозволяють поєднати водонепроникність із паропроникністю, створюючи стабільний мікроклімат під час інтенсивної фізичної активності. Вітрозахист також є важливим елементом, оскільки сильні пориви вітру підсилюють тепловтрати та спричиняють переохолодження. Деякі види військового одягу

повинні бути стійкими до ультрафіолетового випромінювання, що особливо актуально для підрозділів, які працюють на відкритій місцевості. Для підрозділів спеціального призначення застосовують матеріали з підвищеною вогнестійкістю, які захищають від короткочасної дії відкритого полум'я. Окремі тканини мають антистатичні властивості, що знижують ризик іскроутворення під час роботи з вибухонебезпечними речовинами. Захисні показники одягу повинні зберігатися після багаторазових прань та впливу агресивних середовищ. Обов'язковим є використання міцної фурнітури, яка не ламається під час навантажень і не піддається корозії. Конструкція виробу повинна мінімізувати кількість відкритих зон, що потенційно можуть травмуватися. Усі елементи одягу мають бути збалансованими між інтенсивністю захисту та масою виробу, щоб не обмежувати рухливість військового. Забезпечення комплексу захисних властивостей є фундаментальною умовою якості військового одягу.

- **Маскувальна функція.** Маскувальна функція військового одягу спрямована на зменшення видимості військовослужбовця в умовах різних типів місцевості. Камуфляжні малюнки повинні відповідати природним особливостям території, де виконуються бойові завдання: лісу, степу, міської забудови, зимових просторів. Колористика й структура тканини мають забезпечувати мінімальне відбиття світла, оскільки блиск матеріалу може демаскувати військового. Важливо, щоб колірні характеристики залишалися стабільними після багаторазового прання, впливу ультрафіолету та механічного тертя. Сучасні камуфляжі розробляються з урахуванням оптичних, цифрових та інфрачервоних параметрів, зменшуючи видимість не лише для людського ока, а й для технічних засобів спостереження. Використання малюнків з мікро- та макропіксельною структурою дозволяє ефективно розмивати контури фігури на різних дистанціях. Деякі тканини мають покриття, яке поглинає світло в інфрачервоному діапазоні, знижуючи контрастність на тепловізорах. Маскувальні властивості повинні зберігатися як у сухому, так і у вологому стані. Важливою вимогою є відповідність

камуфляжу сезонності, оскільки рослинність і кольорова гама місцевості змінюються протягом року. Конструктивні елементи, такі як фурнітура, застібки та стропи, також мають бути малопомітними та не створювати блиску. Маскування повинно враховувати можливість використання додаткового спорядження, яке також має бути узгоджене за кольором і фактурою. Одяг із якісною маскувальною системою значно підвищує шанси військового залишатися невидимим для противника. Оптимальне поєднання кольору, форми й текстури забезпечує адаптацію до тактичних умов і покращує ефективність виконання бойових завдань. Маскувальні властивості одягу є одним із ключових чинників виживання на полі бою.

- **Терморегуляційна функція.** Терморегуляційна функція військового одягу полягає у створенні комфортних умов для роботи організму в широкому діапазоні температур. Військовослужбовець зазнає різких змін кліматичних умов, тривалих переходів та інтенсивних фізичних навантажень, що потребує ефективного відведення тепла й вологи. Матеріали для літніх комплектів повинні забезпечувати високу повітропроникність та швидке висихання. Для зимових умов застосовують багат шарові системи, які поєднують мембранні тканини, утеплювачі та внутрішні теплоутримувальні шари. Сучасні утеплювачі зберігають тепло навіть у вологому стані й мають низьку вагу, що дозволяє зменшити масу комплекту. Важливим елементом є гігроскопічність матеріалів, які ефективно виводять піт, запобігаючи переохолодженню під час відпочинку після активних дій. Внутрішні шари одягу повинні бути м'якими, не викликати подразнень і забезпечувати терморегуляцію в зоні контакту зі шкірою. Вентиляційні отвори та технологічні вставки дозволяють швидко коригувати тепловий баланс. Одяг має відповідати принципу багат шаровості, що дає можливість адаптувати комплект до змін температури. Термозахисні властивості повинні зберігатися після багаторазового прання та механічного навантаження. Розподіл утеплювачів у конструкції має бути рівномірним, щоб уникати «містків холоду». Матеріали повинні бути стійкими до холоду й не втрачати еластичності при низьких температурах. Оптимальний мікроклімат у

військовому одязі підтримує високу фізичну працездатність навіть в екстремальних умовах.

- **Ергономічна та антропометрична відповідність.** Ергономічна відповідність військового одягу є фундаментальним чинником його ефективності в реальних бойових умовах. Одяг повинен забезпечувати свободу рухів при бігу, стрільбі, повзанні, маршових переходах і подоланні перешкод. Конструкція має відповідати антропометричним особливостям різних груп військовослужбовців, включно з екстремальними розмірами. Важливо передбачити еластичні вставки або анатомічні виточки, які компенсують навантаження в зонах активного згину. Посилені ділянки на колінах, ліктях і плечах захищають одяг від швидкого зношування та забезпечують додаткову стійкість. Шви повинні бути розташовані так, щоб не натирати тіло при тривалому носінні. Важливою вимогою є сумісність одягу з бронежилетами, підсумками, рюкзаками та іншими елементами спорядження. Конструкція має забезпечувати зручний доступ до зброї, магазинів, аптечки та засобів зв'язку. Одяг не повинен заважати вентиляції тіла, навіть якщо на військовому закріплено кілька шарів спорядження. Оптимальний об'єм виробу повинен враховувати необхідність додаткових теплоізоляційних шарів у зимових умовах. Кишені, клапани та фурнітура повинні бути розташовані так, щоб не обмежувати рухи. Ергономічні властивості одягу впливають на витривалість військового під час тривалих операцій. Важливо забезпечити мінімальне навантаження на хребет, плечовий пояс і колінні суглоби. Конструкція має бути адаптована до тривалого носіння без викликання дискомфорту чи больових відчуттів. Ергономічність визначає здатність військового діяти ефективно в будь-яких умовах.

- **Стійкість до зношування та довговічність.** Стійкість до зношування є однією з найбільш критичних характеристик військового одягу, оскільки від неї залежить термін його експлуатації в інтенсивних польових умовах. Матеріали повинні витримувати багаторазові механічні навантаження, контакт з абразивними поверхнями та тривале тертя об елементи спорядження.

Висока зносостійкість тканин сприяє збереженню цілісності виробу та запобігає передчасним пошкодженням. Технологія плетіння має забезпечувати рівномірний розподіл навантажень, щоб уникати локальних деформацій. Використання міцних поліамідних ниток підвищує опірність тканини до стирання. Довговічність також залежить від якості барвників і стабільності кольору під дією сонця, вологи та прання. Стійкість до багаторазових циклів прання є важливою, оскільки військовий одяг часто очищується в жорстких умовах і без делікатних режимів. Підсилені шви та накладки в зонах підвищеного навантаження забезпечують додаткову міцність конструкції. Фурнітура повинна бути виготовлена з матеріалів, стійких до корозії та механічного впливу. Стійкість до зношування прямо впливає на економічну ефективність забезпечення військових, оскільки зменшує частоту заміни одягу. Довговічність виробу забезпечує стабільність захисних та експлуатаційних властивостей протягом тривалого часу. Матеріали повинні залишатися функціональними навіть після впливу дощу, снігу чи агресивних середовищ. Одяг має зберігати форму та не розтягуватися під дією навантажень. Забезпечення високої довговічності є основою якості військового одягу та його ефективності в реальних умовах служби.

- Інтегративність із тактичним спорядженням. Інтеграція військового одягу з тактичним спорядженням є необхідною умовою ефективного виконання бойових завдань. Конструкція одягу повинна забезпечувати повну сумісність із бронежилетами, розвантажувальними системами, плитоносами й модульними елементами обладнання. Розташування кишень, клапанів і кріплень має бути оптимізоване для швидкого доступу до зброї, магазинів, засобів зв'язку та медичних комплектів. Система розміщення фурнітури не повинна викликати перешкод під час роботи зі зброєю або виконання тактичних маневрів. Зони, які контактують із ремнями й платформами, повинні мати додаткове підсилення. Матеріали мають забезпечувати сумісність з інфрачервоними та тепловими характеристиками спорядження, щоб не створювати контрастів при спостереженні через тепловізор. Одяг не

повинен зминатися під впливом навантаження від систем MOLLE, щоб не ускладнювати рухи. Конструкція повинна передбачати можливість використання гідраторів, радіостанцій, кабелів та інших пристроїв без порушення ергономіки. Важливо, щоб тканини не ковзали під елементами спорядження, забезпечуючи стабільність фіксації. Вентиляція тіла не повинна блокуватися додатковим обладнанням, тому використовуються технологічні вставки й вентиляційні канали. Форма жабо, клапанів і комірів має запобігати натиранню від бронежилетів і захисних пластин. Інтегративність одягу підвищує швидкість реакції військового під час критичних ситуацій. Правильна взаємодія зі спорядженням зменшує втому, оскільки навантаження рівномірно розподіляється по тілу. Забезпечення сумісності з тактичними системами є ключем до ефективності сучасного військового одягу.

- **Кліматична адаптація.** Кліматична адаптація військового одягу дозволяє військовим ефективно діяти в умовах різних температур, вологості та погодних явищ. Матеріали повинні забезпечувати стабільний мікроклімат тіла в спекотних, холодних, вологих та змішаних умовах. Для зимових комплектів використовуються багатошарові системи, які забезпечують теплоізоляцію навіть у разі намокання. Утеплювачі повинні мати низьку вагу та високу стійкість до деформацій при тривалому використанні. Літні моделі повинні забезпечувати високу повітропроникність і швидке висихання у разі підвищеного потовиділення. Матеріали мають демонструвати стабільність властивостей у діапазоні від різких морозів до екстремальної спеки. Одяг повинен захищати військового від сильного вітру, дощу, снігу, туману та пилових бур. Важливою характеристикою є стійкість тканин до ультрафіолетового випромінювання, яке може призвести до передчасного старіння матеріалу. Конструкція повинна дозволяти військовому комбінувати шари одягу залежно від зміни температури протягом доби. Кліматична адаптація враховує також інтенсивні фізичні навантаження, що потребують ефективного відведення вологи. Одяг повинен запобігати перегріванню, яке може бути небезпечним у літніх умовах. Наявність вентиляційних зон

допомагає підтримувати комфорт при тривалих маршах. Матеріали повинні забезпечувати швидке висихання після дощу або потрапляння у воду. Одяг повинен залишатися функціональним навіть після різких коливань температури. Повна кліматична адаптація є основою для підтримання боєздатності в будь-яких умовах служби.

- Безпечність та екологічність матеріалів. Безпечність матеріалів для військового одягу є пріоритетним критерієм, оскільки вони контактують із тілом протягом тривалого часу. Тканини повинні бути гіпоалергенними та не викликати подразнень шкіри навіть при підвищеному потовиділенні. Важливим є дотримання міжнародних стандартів екологічності, таких як OEKO-TEX та REACH. Барвники та хімічні просочення мають бути безпечними для шкіри та не виділяти токсичних речовин під дією тепла. Екологічні вимоги передбачають відсутність у складі матеріалів важких металів і шкідливих пластифікаторів. Матеріали повинні бути стійкими до накопичення запахів та мікроорганізмів, які активізуються в умовах підвищеної вологості. Важливо застосовувати антибактеріальні просочення, які не втрачають властивостей після прання. Екологічно безпечні матеріали позитивно впливають на загальний стан здоров'я військовослужбовця під час тривалих місій. У деяких видах одягу використовують натуральні волокна, які забезпечують додатковий комфорт. Безпечність фурнітури також є важливою, оскільки металеві елементи можуть спричиняти подразнення або створювати електрохімічні реакції. Матеріали мають бути стійкими до біологічного руйнування, включно з грибком і цвіллю. Використання екологічних рішень зменшує негативний вплив виробництва на довкілля. Важливо, щоб хімічні покриття не змінювалися під дією температури, зберігаючи стабільність. Безпечні матеріали підвищують якість і тривалість експлуатації військового одягу. Забезпечення екологічності підсилює відповідність продукції сучасним технологічним і соціальним вимогам.

- Ремонтопридатність та технологічність. Ремонтопридатність військового одягу є важливою характеристикою, оскільки одяг часто

пошкоджується в польових умовах і потребує швидкого відновлення. Конструкція має передбачати можливість заміни фурнітури, шнурівок і окремих деталей без повного демонтажу виробу. Шви повинні бути виконані так, щоб їх можна було підсилити або відновити за допомогою мобільних ремонтних засобів. Використання стандартних типів застібок і кнопок полегшує заміну в польових умовах. Матеріали повинні добре піддаватися ручному ремонту, не розсипаючись після розрізання чи перешивання. Технологічність конструкції передбачає використання оптимальної кількості швів, які зменшують ризик розриву й полегшують обробку. Важливо мінімізувати зони надмірного натягу, де пошкодження виникають найчастіше. Конструкція має забезпечувати рівномірне розподілення навантаження, щоб уникати розривів у слабких місцях. Матеріали повинні бути сумісними з різними типами ниток, включно зі зміцненими тактичними варіантами. Ремонтопридатність підвищує ресурс одягу навіть у разі частих пошкоджень. Технологічні рішення повинні дозволяти виконувати ремонт у польових умовах за мінімального набору інструментів. Конструкція має бути доступною для дрібних ремонтів, які можуть виконувати самі військовослужбовці. Фурнітура повинна бути пристосована для багаторазового циклу відкривання та закривання. Технологічність і ремонтпридатність сприяють продовженню терміну служби виробу та зниженню витрат на забезпечення військ. Ефективний дизайн військового одягу обов'язково враховує можливість швидкого відновлення виробу в екстремальних умовах.

2.2.2. Конструктивні вимоги до військового одягу

Конструктивні вимоги до військового одягу визначають комплекс формотворчих, технологічних і функціональних рішень, спрямованих на забезпечення захисту, мобільності й ефективності військовослужбовця в бойових умовах. Конструкція виробів повинна відповідати тактичним, ергономічним і експлуатаційним потребам, забезпечуючи свободу рухів, зручність при носінні спорядження та довготривалу витривалість. Основою побудови є формування силуету, який не сковує дій, рівномірно розподіляє

навантаження та враховує особливості бойових поз – повзання, стрільби, пересування з навантаженням і роботи у бронежилеті.

Військовий одяг має мати анатомічну форму, яка забезпечує широкі амплітуди рухів у плечовому поясі, ліктях, колінах і стегнах. Використання виточок, еластичних вставок, формованих деталей, складок руху та локальних збільшених об'ємів дозволяє зберігати мобільність під час виконання різних тактичних маневрів. Конструкція повинна враховувати багат шаровість комплекту, оскільки військовослужбовець часто носить термобілизну, утеплювач, базовий шар і бронежилет одночасно. Посилені ділянки в зонах інтенсивного тертя – на колінах, ліктях, плечах – забезпечують стійкість до зношування та додатковий захист.

Одним із ключових конструктивних аспектів є **сумісність та зручність при користуванні озброєнням**. Одяг не повинен перешкоджати правильному прикладанню зброї до плеча, тому зона плечового пояса має мати мінімальну товщину або спеціальне посилення, яке не ковзає і дозволяє стабільно зафіксувати приклад. Конструкція рукава повинна забезпечувати оптимальну свободу обертання руки, необхідну для стрільби стоячи, з коліна та лежачи. Комір не має заважати підняттю зброї до лінії прицілу, а в моделях для зимових умов він повинен передбачати регулювання. Матеріал у місці прикладання зброї повинен мати підвищену стійкість до стирання, оскільки контакт із прикладом є регулярним. Форма кишень та їх клапанів повинна унеможливлувати чіплення за зброю або за ремінь під час швидкої зміни позиції. Особливо важливим є розташування фурнітури – вона не повинна створювати шум, блиск або перешкоджати роботі зі зброєю в обмеженому просторі.

Конструктивне розміщення кишень і додаткових елементів має забезпечувати зручний доступ у ситуаціях, коли військовий використовує карабін, автомат чи пістолет. Кишені розміщують так, щоб вони не блокували доступ до магазинів і не створювали перешкод під час роботи зі зброєю на передньому ремінному підвісі. Форма та кут входу в кишені мають дозволяти

відкривати їх однією рукою, навіть у рукавицях. Важливо, щоб жоден елемент одягу не заважав використанню швидкознімних систем, фіксаторів і антабок.

Конструкція повинна враховувати необхідність сумісності з розвантажувальними системами, плитоносами, радіостанціями, гідраторами та іншими компонентами тактичного спорядження. Плечові зони та бокові панелі повинні мати мінімум об'ємних деталей, які могли б натирати під лямками рюкзака або системи MOLLE. Кокетка куртки повинна враховувати додаткові навантаження, що виникають при перенесенні амуніції, і запобігати деформаціям тканини. Вентиляційні та технічні отвори мають бути розташовані так, щоб вони не перекривалися бронежилетом.

Важливим конструктивним елементом є можливість регулювання об'єму: манжети, низ куртки, талія та каптур повинні мати системи підтягування для адаптації до різних погодних умов та індивідуальних антропометричних параметрів. Конструкція повинна забезпечувати циркуляцію повітря, особливо в зонах потенційного перегрівання: під руками, вздовж спини, у межах грудного сегмента. У виробках для холодної пори конструкція має передбачати можливість швидкої вентиляції, щоб запобігти надмірному потовиділенню й подальшому охолодженню.

Конструктивні рішення мають забезпечувати простоту ремонту та заміни деталей у польових умовах. Шви повинні бути доступними для локального підсилення, а фурнітура – стандартизованою та взаємозамінною. Важливо, щоб конструкція одягу була уніфікованою в межах різних моделей, що спрощує логістику та технічне обслуговування.

Таким чином, конструктивні вимоги до військового одягу охоплюють широкий комплекс завдань – від формування анатомічного силуету й забезпечення мобільності до інтеграції зі зброєю та тактичним спорядженням. Рационально розроблена конструкція підвищує ефективність військовослужбовця, сприяє його безпеці, зменшує втому та дозволяє виконувати бойові завдання з максимальною точністю та комфортом.

2.2.3. Вибір матеріалів для військового одягу

Вибір матеріалів для військового одягу є одним із визначальних етапів його проектування, оскільки властивості тканин безпосередньо впливають на рівень захисту, комфортність, довговічність і функціональність виробів. Матеріали повинні відповідати комплексним вимогам, які охоплюють міцність, зносостійкість, терморегуляцію, маскувальні властивості, екологічну безпечність та сумісність із тактичним спорядженням. У процесі добору матеріалів важливо враховувати умови експлуатації – сезонність, кліматичні коливання, інтенсивність фізичних навантажень, наявність зовнішніх загроз, а також специфіку бойових завдань. Тканини мають забезпечувати стабільність своїх характеристик під час тривалого використання, багаторазового прання, впливу ультрафіолету й циклів зволоження-висушування.

Основну групу матеріалів військового одягу становлять тканини підвищеної міцності, такі як поліамідні, поліестерні або змішані варіанти з армованою структурою ріп-стоп. Вони забезпечують високу стійкість до розриву й проколу, що є критично важливим під час пересування пересіченою місцевістю або виконання тактичних маневрів. Для зимових моделей використовують мембранні матеріали, які поєднують водонепроникність і паропроникність, створюючи оптимальний мікроклімат для тіла. Мембрани різних типів забезпечують захист від снігу, дощу й вітру, не допускаючи перегрівання під час інтенсивної роботи.

Важливою складовою є вибір утеплювачів, здатних зберігати тепло в умовах підвищеної вологості. Сучасні синтетичні утеплювачі мають низьку вагу, високі теплоізоляційні властивості та стійкість до стискання, що дає змогу зберігати форму й функціональність протягом тривалого часу. У літніх і демісезонних комплектах важливим є застосування матеріалів із високою повітропроникністю й швидким висиханням, що дозволяє підтримувати комфорт під час значних фізичних навантажень.

Окремим напрямом вибору матеріалів є забезпечення маскувальних властивостей. Камуфляжні тканини повинні мати стабільність кольору та

знижений рівень блиску, що мінімізує видимість на різних дистанціях. Матеріали для бойових комплектів часто мають спеціальні покриття, які зменшують відбиття у видимому та інфрачервоному спектрах, що підвищує непомітність для тепловізорів та інших оптичних засобів спостереження. Якість друку камуфляжу повинна бути стійкою до прання, ультрафіолету й механічного впливу.

Важливо враховувати також екологічну безпечність матеріалів, їх відповідність стандартам OEKO-TEX та іншим нормативам, що регламентують вміст шкідливих речовин. Матеріали не повинні викликати подразнень, алергічних реакцій або негативних змін при тривалому контакті зі шкірою. У виробництві військового одягу дедалі частіше використовуються тканини з антибактеріальними та антисептичними просоченнями, які запобігають розвитку мікроорганізмів у вологих умовах.

Фурнітура – застібки, кнопки, стропи, пряжки – також має велике значення при виборі матеріалів. Вона повинна бути стійкою до механічного впливу, корозії, перепадів температур і багаторазових циклів експлуатації. Поверхня фурнітури не повинна блищати та демаскувати військового, а конструкція має забезпечувати можливість швидкої заміни елементів у польових умовах.

Таким чином, вибір матеріалів для військового одягу є комплексним процесом, що об'єднує вимоги до міцності, маскуванню, кліматичної адаптації, гігієнічності та сумісності з тактичним спорядженням. Раціональний добір матеріалів забезпечує стабільну функціональність виробів у різних умовах експлуатації, підвищує рівень захисту та сприяє створенню високоякісного військового одягу.

2.2.4. Інноваційні технології проєктування військового одягу

Інноваційні технології проєктування відіграють ключову роль у створенні сучасного військового одягу, оскільки дозволяють підвищити точність конструктивних рішень, зменшити час розроблення виробів та забезпечити їх відповідність реальним тактичним потребам. На відміну від

традиційних методів, сучасні цифрові та матеріалознавчі інновації забезпечують можливість моделювання складних умов експлуатації, аналізу поведінки матеріалів та створення адаптивних конструкцій, здатних забезпечити високий рівень функціональності в екстремальних ситуаціях.

Одним із провідних напрямів є використання **CAD/CAM-систем** для побудови лекал, оптимізації розкладок і розроблення конструкції з високою точністю. Цифрові модулі дозволяють автоматично враховувати антропометричні параметри різних груп військовослужбовців, прогнозувати напруження в тканинах і моделювати вплив додаткових навантажень. Завдяки цьому підвищується точність посадки та забезпечується оптимальний розподіл об'ємів, що необхідно для носіння бронежилетів і тактичних систем. CAM-технології скорочують виробничий цикл, автоматизуючи процес розкрою та мінімізуючи відходи матеріалу.

Широко застосовується **3D-моделювання й віртуальні примірки**, що дозволяє оцінювати поведінку виробу в динаміці без створення фізичного зразка. Програми тривимірної візуалізації забезпечують моделювання рухів військовослужбовця, аналіз комфортності та визначення зон можливого тиску чи деформацій. Особливо важливою є можливість поєднання 3D-моделей одягу з моделями спорядження: плитоносами, підсумками, рюкзаками та радіостанціями. Це дозволяє оцінювати їх взаємодію ще на етапі проєктування й виключати конструктивні недоліки.

Стрімко розвиваються технології **цифрового аналізу матеріалів**, які включають моделювання теплопровідності, повітропроникності, опору стиранню та поведінки під навантаженням. Завдяки використанню спеціалізованого програмного забезпечення можна порівнювати властивості тканин у різних умовах та визначати оптимальні комбінації для конкретних кліматичних зон або типів місій. Це особливо актуально для проєктування багатошарових систем, де потрібно забезпечити баланс між теплоізоляцією, паропроникністю та захистом від опадів.

Сучасні розробки також охоплюють **використання матеріалів нового покоління**, таких як мембранні тканини з мікропористою структурою, надміцні поліамідні волокна, композитні текстильні армування, тканини зі зниженим тепловим випромінюванням та волокна з нановключеннями. Інноваційні матеріали забезпечують підвищену міцність, легкість, вогнестійкість, антибактеріальність та маскувальні властивості. У розробленні зимових комплектів застосовуються високотехнологічні утеплювачі, які зберігають тепло у вологому стані та не втрачають структури після компресії, що є важливим для тривалих польових операцій.

Військовий одяг дедалі частіше проектується з використанням **модульних систем**, які дозволяють адаптувати комплект до різних погодних та тактичних умов. Модульність передбачає можливість швидкої зміни утеплювачів, захисних вставок, вентиляційних елементів або комірків залежно від вимог місії. Такий підхід полегшує модернізацію комплектів і дозволяє підвищити універсальність військового одягу без необхідності створення окремих моделей для кожної ситуації.

Окремим напрямом інновацій є **використання лазерних технологій крою**, що забезпечують високу точність обробки й зменшують ймовірність появи дефектів. Лазерний крій дозволяє створювати деталі складної геометрії, вирізати вентиляційні отвори, формувати тактичні панелі та забезпечувати чисті краї без осипання волокон. У поєднанні з автоматизованими системами сортування та маркування він підвищує швидкість виробництва та якість готового виробу.

Поширення набувають технології **розумного текстилю**, інтеграція яких у військовий одяг дозволяє контролювати температуру тіла, відводити вологу, стабілізувати мікроклімат або моніторити фізіологічні параметри військовослужбовця. Деякі системи можуть включати датчики серцевого ритму, температури чи вологості, а також тканини з електропровідними нитками для інтеграції електронного обладнання.

Інноваційні технології проєктування сприяють зниженню витрат часу та матеріальних ресурсів, підвищують точність розроблення та забезпечують відповідність одягу сучасним вимогам боєздатності. Завдяки цифровим інструментам і новим матеріалам проєктувальники можуть створювати моделі, які поєднують захисні, ергономічні, маскувальні та експлуатаційні властивості на найвищому рівні. Інтеграція інновацій у процес проєктування військового одягу є ключовим фактором розвитку національної оборонної індустрії та підвищення ефективності тактичного спорядження.

2.2.5. Національні традиції та сучасні тенденції у виготовленні військового одягу в Україні

Виготовлення військового одягу в Україні має глибокі історичні корені, які сформувалися в процесі розвитку національної культури, збройних формувань та ремісничих традицій. Протягом століть українські військові строї поєднували елементи практичності, символічності та адаптації до природних умов, що й сьогодні впливає на формування національного стилю військового спорядження. Традиційний козацький одяг – шаровари, свити, жупани, кожухи та пояси – характеризувався зручністю, мобільністю та оптимальним захистом від кліматичних умов степу. Ці принципи ергономічності та стратегічно продуманої конструкції частково збереглися у сучасних підходах до розроблення військових комплектів, де ключовим критерієм залишається функціональність.

Національні традиції проявляються і в кольоровій символіці та декоративних елементах, які в історичних зразках одягу служили засобом ідентифікації військових підрозділів. Сучасні Збройні Сили України зберігають тяглість національної стилістики у використанні характерних відтінків захисних кольорів, розробленні українських камуфляжів та застосуванні текстильних елементів, що підкреслюють державну символіку. Формений одяг включає елементи, присвячені національним традиціям, але адаптовані до сучасних стандартів НАТО та вимог бойового середовища.

Суттєвий вплив на сучасне виробництво військового одягу мають технологічні тенденції, що відображають глобальний розвиток оборонної індустрії. Українські виробники активно впроваджують міжнародні стандарти якості, нові камуфляжні схеми, цифрові моделі розриву контурів та технології зниження видимості в інфрачервоному спектрі. Однією з ключових тенденцій є перехід до багатошарових систем одягу, які забезпечують універсальність комплекту та адаптацію до різних сезонних умов. Такі системи поєднують мембранні шари, утеплювачі та високоміцні зовнішні тканини, що є важливою вимогою сучасного бойового одягу.

Національні виробники все частіше застосовують високотехнологічні матеріали, такі як ріп-стоп тканини, поліамідні волокна, матеріали зі зниженим тепловим випромінюванням та спеціальні водостійкі покриття. Використання цих матеріалів дозволяє українському військовому одягу бути конкурентоспроможним на міжнародному ринку та відповідати стандартам провідних армій світу. Вітчизняні підприємства впроваджують інноваційні методи виготовлення – лазерний крій, автоматизований розкрій, термосклеювання, цифрове моделювання та 3D-конструювання, що значно підвищує точність виробничих процесів.

Помітною тенденцією є популяризація модульного підходу, за якого окремі компоненти обмундирування можуть комбінуватися залежно від умов виконання завдань. Такий принцип відповідає як сучасним військовим стандартам, так і історичному досвіду, коли українські військові формування мали гнучкі системи облаштування одягу залежно від пори року та характеру місії.

Важливим аспектом є участь українських дизайнерів, інженерів-технологів та легкопромислових підприємств у формуванні сучасного образу військового одягу. Їхня робота спрямована на поєднання функціональності з естетикою, що дозволяє створювати комплекти, які відповідають і бойовим, і парадним потребам. Окрему роль відіграють волонтерські ініціативи, які з 2014 року суттєво вплинули на модернізацію військового одягу,

впроваджуючи практичні рішення, протестовані безпосередньо на фронті. Саме волонтерські розробки стали каталізатором багатьох сучасних змін у конструкції та виборі матеріалів.

Сучасні тенденції також включають адаптацію українського одягу до стандартів партнерських армій та розвиток експортного потенціалу. Українські підприємства все активніше співпрацюють із міжнародними організаціями, беруть участь у тендерах НАТО та представляють власні розробки на міжнародних виставках. Це сприяє підвищенню рівня конкуренції та стимулює постійне вдосконалення технологій виробництва.

Таким чином, українські традиції та сучасні тенденції у виготовленні військового одягу формують унікальний синтез культурної спадщини та інноваційних технологій. Виробництво військового одягу в Україні розвивається у напрямі підвищення функціональності, адаптивності, технологічності та відповідності міжнародним стандартам. Такий підхід забезпечує створення високоякісних комплектів, здатних ефективно виконувати свої завдання у сучасних бойових умовах і водночас відображати національну ідентичність.

2.3. Технологія виготовлення штанів для військових та виготовлення дослідного зразка

Технологія виготовлення штанів військового призначення має бути спрямована на забезпечення високої міцності, зносостійкості, ергономічності та сумісності зі спорядженням, що визначає особливості вибору матеріалів, послідовності технологічних операцій та методів обробки. Штани військового призначення є одним із ключових елементів бойового комплексу, тому їх конструкція та технологія повинні забезпечувати свободу рухів, надійність швів, комфорт при тривалому носінні та стійкість до екстремальних умов експлуатації. Розроблення технологічного процесу починається з аналізу моделі, матеріалів, функціональних вимог і конструктивних рішень, які

визначають вибір обладнання, види строчок, підсилювальних елементів та послідовність операцій.

2.3.1. Вибір матеріалів для виготовлення штанів

Основними матеріалами для виготовлення військових штанів є тканини підвищеної міцності: ріп-стоп (Rip-stop), кордура (Cordura), змішані поліамідно-поліестерні тканини або композиційні матеріали з просоченнями. Вони забезпечують стійкість до стирання, розривів і проколів, що є критично важливим під час тактичних маневрів у пересіченій місцевості. Для зон підвищеного навантаження — колін, сидіння, нижніх частин штанів — застосовують додаткові накладки або вставки зі зміцнених матеріалів. Для внутрішніх швів використовують армовані нитки, які не втрачають міцність під дією вологи та ультрафіолету. Фурнітура повинна бути тактичною: полімерні кнопки, фастекси та блискавки з покриттям, яке не блищить і не демаскує військового.



Рис. 2.1. Кольорове рішення тканини

2.3.2. Розкрій матеріалу

Розкрій штанів здійснюють з урахуванням напрямку нитки основи, рапорту камуфляжу та властивостей тканини. Важливо забезпечити симетричність деталей та точну відповідність лекалам. Для камуфляжних тканин використовують ручний або автоматизований лазерний крій, що дозволяє зберегти структуру матеріалу та уникнути осипання країв. Деталі колінних зон, накладок і кишень вирізають окремо з можливим дублюванням, щоб підвищити міцність цих ділянок. Розкрій включає також підкрій тасьми, строп, підсилювальних стрічок і елементів для системи MOLLE, якщо їх передбачено конструкцією.

2.3.3. Технологічна послідовність виготовлення

Технологічний процес виготовлення військових штанів складається з кількох основних етапів:

1. Підготовка деталей. До них належать дублювання елементів, фіксація накладок на колінах, обробка дрібних деталей (клапанів, хлястиків, шльовок), підготовка строп і вставок.

2. Обробка кишень. Для військових штанів характерна наявність накладних, прорізних і бічних кишень збільшеної місткості. Вони обробляються на підсилювальних швах, інколи з подвійною або трійною строчкою. Клапани кишень виконують зі скошеною лінією зрізу, щоб уникати зачіпання за зброю або спорядження.

3. Обробка передніх та задніх половинок. Передня половинка включає формування виточок (якщо передбачено), пришивання підсилювальних вставок та монтаж фронтальної застібки. На задніх половинках зміцнюють шов сидіння та пришивають задні кишені.

4. Формування колінних зон. Колінні елементи можуть бути подвійними або анатомічними, з можливістю вставки захисних накладок. Місця згинання виконують з еластичними складками або стрейч-вставками для покращення рухливості.

5. З'єднання половинок. Центральні та бокові шви з'єднують подвійною або трійною строчкою з обов'язковим прокладанням

зміцнювальних стрічок. Шов сидіння є найбільш навантаженим, тому його обробляють армованими нитками та посиленими швами.

6. Обробка пояса. Пояс може бути як з хлястиками для ременя, так і з інтегрованими еластичними зонами. Часто передбачаються внутрішні канали для утяжок, регуляторів або швидкорознімних фіксаторів.

7. Обробка низу штанин. Низ штанин може включати хлястики, еластичні вставки або петлі для фіксації на взутті. Використовують подвійні строчки, щоб уникнути розривів при дії навантажень.

8. Встановлення фурнітури. Використовують тактичні кнопки, блискавки, карабіни, стрічки, липучки, які витримують багаторазові цикли роботи.

2.3.4. Підсилення та спеціальні технологічні операції

Для штанів військового призначення застосовують такі спеціальні технологічні рішення:

- посилення сидіння й колінних зон подвійними або потрійними шарами тканини;
- використання стрічки бартачного типу для фіксації швів;
- застосування окантовки з високоміцних стрічок у внутрішніх швах;
- термосклеювання критичних ділянок для підвищення водостійкості;
- лазерне пробивання отворів для вентиляції (за потреби);
- нанесення водо-, масло- та брудовідштовхувальних покриттів.

Ці технології забезпечують довговічність виробу та його відповідність умовам польових операцій.

2.3.5. Виготовлення дослідного зразка

Виготовлення дослідного зразка є завершальним етапом технологічного проектування та виконується для оцінки конструктивних, ергономічних і експлуатаційних властивостей моделі. Спочатку здійснюється контрольний розкрій відповідно до уточнених лекал, після чого всі операції виконуються у повному технологічному циклі. Дослідний зразок проходить примірку на

манекені або військовослужбовцеві, що дозволяє визначити відповідність об'ємів, свободи рухів та взаємодії зі спорядженням.

Після примірки проводять коригування лекал, уточнення конструктивних ліній, зміну параметрів окремих елементів (кишень, клапанів, пояса, колінних вставок). Далі виготовлений зразок піддають експлуатаційним випробуванням: тестуванню швів на розрив, перевірці стійкості тканини до стирання, оцінці міцності фурнітури та якості посадки під час активних дій. За результатами аналізу формується остаточна технологія виробництва та готується серія виробів для промислового запуску.

2.4. Етапи розроблення військових штанів

2.4.1. Формування вимог до виробу

Початковим етапом є формування вимог до виробу відповідно до його функціонального призначення. На цьому етапі встановлюються сезонність використання (літні, демісезонні або зимові штани), кліматичні умови експлуатації, необхідний рівень захисту (вогнестійкість, водостійкість, маскувальні властивості), а також характер фізичних навантажень та рухливості військовослужбовця. Крім того, враховується специфіка підрозділу (мотопіхота, десант, сили спеціальних операцій тощо). Сукупність цих чинників визначає вибір матеріалів, фурнітури та основних конструктивних рішень.

Основне призначення польових штанів полягає в наступному:

Захист: Захист ніг військовослужбовця від механічних пошкоджень (подряпин, порізів), впливу навколишнього середовища (вітру, бруду, опадів), а також маскуванню завдяки відповідному камуфляжному забарвленню.

Функціональність: Забезпечення зручного розміщення необхідного спорядження та особистих речей завдяки продуманій системі кишень різного розміру та призначення.

Зручність та мобільність: Надання максимальної свободи рухів, що критично важливо під час активних дій, таких як пересування пересіченою місцевістю, присідання, біг, подолання перешкод.

Умови експлуатації

Умови експлуатації військових польових штанів є надзвичайно широкими та вимагають від виробу високої надійності:

Екстремальні та складні умови: Використання в польових умовах, що включають лісистої місцевість, гірські райони, міську забудову, пустелі тощо, незалежно від погодних умов (спека, холод, дощ, сніг).

Висока інтенсивність використання: Часте і тривале носіння під час виконання різноманітних завдань, що передбачає значні фізичні навантаження.

Агресивне середовище: Стійкість до зношування, тертя, розривів, дії бруду, вологи та хімічних речовин (наприклад, мастил)

2.4.2. Аналіз нормативно-технічної документації

Для забезпечення відповідності виробу встановленим стандартам здійснюється аналіз нормативної бази, що включає державні стандарти України (ДСТУ), нормативно-технічну документацію Збройних Сил України, а також технічні умови (ТУ), які застосовуються у разі відсутності спеціалізованого стандарту для конкретної моделі. Додатково враховуються вимоги щодо камуфляжних патернів (ММ-14, ММ-23 та ін.). На основі аналізу визначається мінімально обов'язковий набір конструктивних елементів: типи та кількість кишень, вид застібок, наявність посиленних зон (коліна, сидіння), система шлевок, вентиляційні елементи та інші параметри, що регламентуються стандартами.

Основні нормативні документи

Головними документами, що регулюють вимоги до військової форми одягу, є:

Накази Міністерства оборони України (МОУ): Встановлюють загальні правила носіння, зразки та описи предметів військової форми одягу.

Наприклад, Наказ МОУ № 606 від 20.11.2017 р. (з подальшими змінами) "Про затвердження Правил носіння військової форми одягу та знаків розрізнення військовослужбовцями ЗСУ..." є ключовим документом.

Військові стандарти України (ВСТУ): Ці стандарти розробляються на основі стандартів НАТО та національних потреб і встановлюють конкретні технічні вимоги до матеріалів, пошиття, якості та методів випробувань військового одягу.

Технічні умови (ТУ): Це деталізовані документи, що розробляються для конкретного виробу (в даному випадку – для польових штанів). Вони містять повний перелік вимог до виробництва, контролю якості, пакування, маркування, транспортування та зберігання. ТУ узгоджуються та затверджуються державним замовником (МОУ).

2.4.3. Вибір матеріалів

На цьому етапі здійснюється добір матеріалів, які забезпечують необхідні експлуатаційні характеристики виробу. До основних матеріалів належать тканини підвищеної міцності (рип-стоп, саржа, кордура, сумішеві волокнисті композиції). Додатково підбираються підсилюючі тканини, підкладкові матеріали (за необхідності), нитки відповідної міцності та зносостійка фурнітура (кнопки, блискавки, застібки-«липучки» тощо). Матеріали повинні відповідати вимогам щодо стійкості до стирання, розривного навантаження, ультрафіолетового випромінювання, збереження кольору та наявності водовідштовхувального покриття.

Основні типи матеріалів

Ripstop (Ріп-стоп): Це один із найкращих матеріалів для тактичного одягу. Завдяки спеціальному плетінню з армованих ниток, тканина є надзвичайно міцною і стійкою до розривів; якщо розрив виникає, він не поширюється далі сітки армування. Часто використовується у поєднанні з бавовною або поліестером.

Cordura (Кордура): Щільна нейлонова тканина високої міцності (зазвичай 500-1000 ден), цінується за виняткову стійкість до стирання та

розривів. Використовується як основний матеріал або для посилення критичних зон (коліна, сідниці).

Грета: Сумішева тканина (зазвичай бавовна + поліестер), популярна в українському виробництві військової форми. Вона має гарну зносостійкість і відносно легка.

Nyco (Ніко): Комбінація нейлону та бавовни (наприклад, Cordura Nyco) поєднує комфорт бавовни з міцністю нейлону, що забезпечує баланс між зручністю носіння та довговічністю.

Спеціальні просочення та мембрани: Для підвищення водовідштовхувальних (WR) або вогнетривких властивостей можуть застосовуватися відповідні просочення або багатошарові матеріали.

Критерії вибору матеріалів

При виборі матеріалів для польових штанів враховуються такі характеристики:

Міцність на розрив та стирання: Ключовий параметр, що забезпечує довговічність виробу в польових умовах.

Повітропроникність та комфорт: Матеріали мають бути "дишаючими", щоб забезпечити комфорт під час активного використання та запобігти перегріванню.

Стійкість кольору: Тканина повинна зберігати своє маскувальне забарвлення після багаторазового прання та під впливом сонячного світла.

Маскувальні властивості: Використовуються затверджені МОУ камуфляжні патерни (наприклад, ММ-14 "Піксель").

Вага: Матеріал має бути достатньо легким, щоб не обмежувати мобільність військовослужбовця.

2.4.4. Створення технічного опису моделі

Формується детальний технічний опис, що містить характеристики конструкції виробу, перелік і схему розташування кишень, види посилюючих елементів, технологію виконання швів, типи застібок, величини припусків і

допусків, а також вимоги до якості готового виробу. Цей документ є основою для подальшої побудови конструкції та виготовлення лекал.

2.4.5. Розроблення ескізу-технічного малюнка

На основі технічного опису створюється графічний технічний малюнок, що містить зображення виробу у фронтальному, задньому та, за потреби, боковому видах. У технічному малюнку відображаються всі конструктивні та технологічні елементи: кишені, клапани, шлевки, кокетки, підсилення, лінії швів тощо. Технічний малюнок слугує візуальною моделлю для подальшого конструювання.

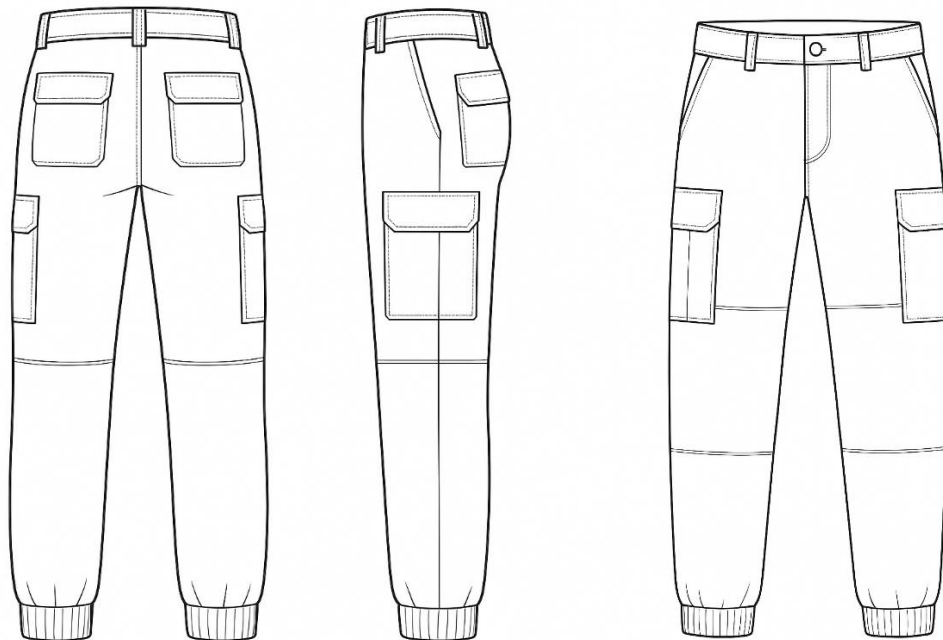


Рис. 2.2. Графічний технічний малюнок виробу

2.4.6. Побудова базової конструкції

Здійснюється побудова базової конструкції штанів шляхом формування конструктивної сітки відповідно до антропометричних параметрів представницької групи користувачів. На цьому етапі визначаються прибавки на свободу руху, наносяться всі конструктивні лінії, деталізуються елементи

моделювання, та формується комплект лекал для виготовлення дослідного зразка.

2.4.7. Виготовлення дослідного зразка (передсерія)

Створюється перший зразок виробу, який проходить примірку та експлуатаційні випробування. Оцінюється посадка штанів, комфорт під час руху, функціональність конструктивних елементів, а також міцність швів, фурнітури та матеріалів. За результатами випробувань визначаються необхідні коригування.

2.4.8. Коригування конструкції та підготовка до серійного виробництва

Вносяться уточнення до лекал і технічної документації, після чого модель затверджується та допускається до серійного виготовлення.

1. Перелік деталей крою (базові та підсилені)

Основні деталі

Передня половинка (ліва/права) – 2 деталі

Задня половинка (ліва/права) – 2 деталі

Кокетка задня – 2 деталі

Пояс (зі шлевками) – 1 деталь пояса + 6–7 шлевок

Клин (ластовиця) – опціонально – 1 деталь

Укреплюючі накладки на коліна – 2 деталі

Накладки/підсилення на сидіння – 1 деталь (може бути розділена на 2)

Кишені

Кишені бокові (брюкові) – 2 мешти + 2 обшивки

Кишені задні – 2 клапани + 2 мешти

Кишені набедрені (карго)

2 мешти

2 клапани

2 складальні вставки (якщо кишеня об'ємна)

Кишені на литці (опційно)

2 мешти

2 клапани

Додаткові елементи

Хлястики регулювання пояса або низу – 2–4 шт

Обшивки гульфика – 2 деталі

Підкладка під блискавку – 1 деталь

Манжети низу (якщо передбачено) – 2 деталі

Липучки або клапани для колінних вставок – 2–4 шт

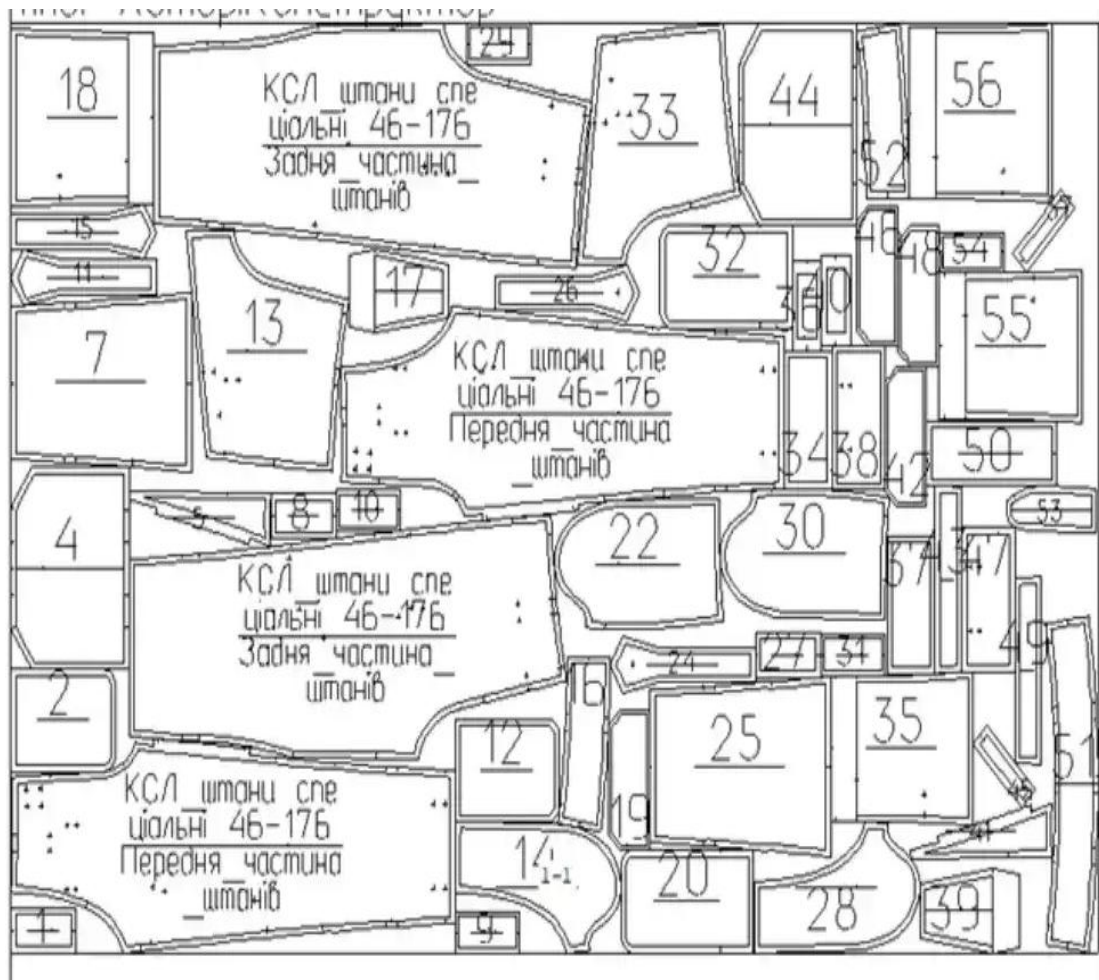


Рис. 2.3. Деталі крою виробу

2. Рекомендовані припуски на шви

Боковий шов: 1–1,2 см

Кроковий шов: 1,2–1,5 см

Пояс: 1 см

Низ штанини: 2,5–3 см

Кишені: 0,7–1 см

Вставки підсилення: 0,7 см

3. Розміри та базові лінії лекал

Передня половинка

Лінія талії – верхній контур

Лінія стегон – 18–22 см від талії (залежно від розміру)

Лінія коліна – середина довжини по боковому

Лінія низу – нижній зріз

Виріз гульфика – 8–12 см (залежить від розміру)

Підсилююча накладка коліна – верхній край на рівні 4 см вище коліна,
нижній – 10–14 см нижче

Задня половинка

Лінія сидіння має виражене заокруглення

Кокетка під кутом 12–18°

Підсилення на сидінні закриває 60–70% площі сидіння

Крокова лінія з подовженням 1,5–2 см від передньої половинки

4. Конструкція пояса

Висота загальна: 6–7 см (в складеному вигляді 3–3,5 см)

6–7 шлевок:

2 передні

2 бокові

2 задні

(+1 центральна задня в посилених моделях)

5. Креслення розкрою (словесний опис схеми)

Компоновка на полотні

Передні половинки укладаються дзеркально вздовж долевої

Задні половинки – під кутом 1–3° для кращого підбору ліній кроку

Підсилюючі деталі розташовуються компактно в області між половинками

Пояс розкладається по довжині долевої або зі згином

Кишені групуються за мішковинами

Кокетки – над задніми половинками

6. Матеріали

Основна тканина: rip-stop 50/50, кордура 500D/700D, саржа

Підсилюючі накладки: Cordura / Oxford

Підкладки: тонка сумішева тканина

Фурнітура: блискавка 18–20 см, кнопки, липучка, шнур

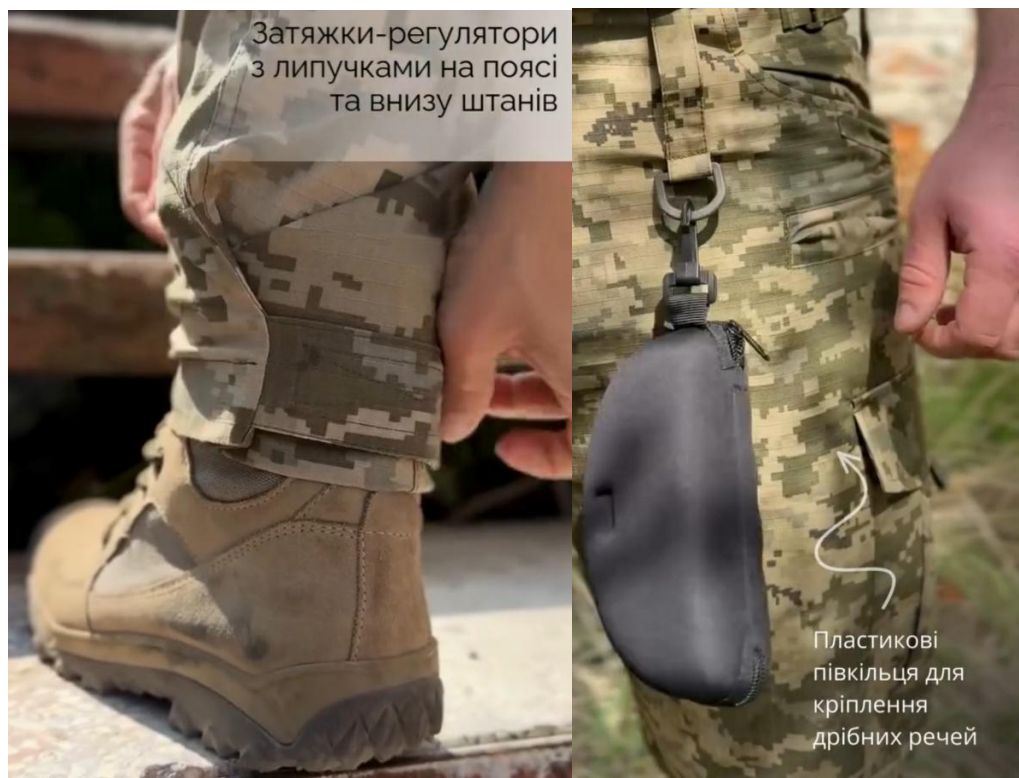
7. Технічні вимоги

Подвійні шви на крокових, бокових та підсилюючих ділянках

Triple-stitch в зоні сидіння

Бартачки на входах у кишені, шлевках, точках навантаження

Можливість вставки наколінників (внутрішні або зовнішні)



а)

б)

Рис. 2.4. Елементи виробу: а) затяжки-регулятори з липучками; б) кріплення пластикових півкільць



а)

б)

Рис. 2.5. Загальний вигляд: а) низу штанів; б) військового костюму



Рис. 2.6. Вигляд поясної частини виробу спереду та ззаду



Рис. 2.7. Обробка кишень виробу

Таблиця 2.1.

Опис конструктивних деталей та їх призначення

Конструктивна деталь / характеристика	Призначення / коментар
Пояс із регулюванням / еластичний пояс / м'яка підкладка пояса	комфорт при носінні, можливість регулювання під фігуру. У деяких зразках пояс має м'яку підкладку для зручності.
Петлі для ремня + хлястики для кріплення спорядження / ремня / обладнання	Для підвішування додаткового спорядження – ремені, підсумки, карабіни тощо
Застібка спереду – блискавка + текстильна застібка (липучка / гудзики / кнопки	Забезпечує надійне закриття штанів, швидку шивку/розшивку, зручність експлуатації
Бокові та задні кишені – об'ємні, накладні або прорізні, з клапанами/застібками (блискавки, кнопки, липучки)	Для носіння дрібних речей, спорядження, документів, мобільних пристроїв тощо. Типова кількість – передні бокові кишені, задні, можливо кишені для спорядження або інструментів.
Посилені ділянки в зонах підвищеного зносу – коліна, сідниці, низ штанів / крокові шви / бокові шви	Посилені ділянки в зонах підвищеного зносу – коліна, сідниці, низ штанів / крокові шви / бокові шви
Посилені ділянки в зонах підвищеного зносу – коліна, сідниці, низ штанів / крокові шви / бокові шви	Регулювання низу штанів – манжети, пати, застібки (липучка / гудзики / кнопки / куліска). Дозволяє фіксувати штани поверх чи всередині взуття або під цивільний одяг; запобігає потраплянню бруду, води, забезпечує герметичність / комфорт
Середній шов передніх половинок + відрізні бочки / бокові частини** – стандартна швейна конструкція штанів	Забезпечує належну посадку, форму, міцність конструкції, комфорт при русі
Внутрішній крій із урахуванням анатомії: зона від талії до стегон, зона стегон до колін, литкова зона** – з урахуванням антропометричних площин	Це дає комфорт, свободу рухів, правильне облягання і зручність при носінні спорядження
Матеріал – зносостійкий, волого/вітрозахисний, можлива водовідштовхуюча або спеціальна обробка / просочення	Для експлуатації в польових, польово-бойових або складних кліматичних/бойових умовах – витримувати навантаження, погодні впливи, знос

Ключові новітні технології пошиття

Технологія	Опис та переваги
Автоматизовані закріпочні машини	Спеціалізоване обладнання, що автоматично виконує міцні закріпки в місцях найбільшого навантаження (наприклад, на кишенях, шльовках, кутах клапанів). Це гарантує, що шви не розійдуться під час інтенсивного використання.
Подвійні та потрійні шви	Застосування технології виконання швів, де деталі з'єднуються двома або трьома паралельними строчками. Це значно підвищує міцність з'єднання і запобігає розривам
Запошивочний шов (Jeans seam)	Використання цього типу шва забезпечує високу міцність і акуратний зовнішній вигляд, оскільки зрізи тканини повністю закриті. Часто використовується для основних з'єднань штанин.
Проклеювання швів	Для виробів із мембранних або водовідштовхувальних тканин використовується технологія герметизації швів спеціальною термострічкою. Це забезпечує повний захист від проникнення вологи через отвори від голки.
Лазерний розкрій	Використання автоматизованих комплексів лазерного розкрою матеріалів дозволяє досягти максимальної точності крою, що є важливим для збереження камуфляжного малюнка та відповідності лекал.
Використання автоматизованих комплексів лазерного розкрою матеріалів дозволяє досягти максимальної точності крою, що є важливим для збереження камуфляжного малюнка та відповідності лекал.	Віртуальна розробка дизайну та примірка на 3D моделях за допомогою САПР (наприклад, CLO 3D) дозволяє вносити всі зміни в конструкцію до початку фізичного пошиття, що економить час та матеріали.

Впровадження цих технологій дозволяє приватним фірмам в Україні виготовляти тактичний одяг світового рівня, який відповідає високим вимогам військових стандартів.

Основні типи тканин для військового одягу

Ріп-стоп (Ripstop):

Характеристики: Комбінована тканина з особливим переплетенням, що створює армовану сітку з міцніших ниток. Це запобігає поширенню розривів.

Склад: Часто суміш бавовни та поліестеру або 100% нейлон.

Застосування: Основний матеріал для літньої та демісезонної польової форми ЗСУ, зокрема штанів та кітелів.

Грета (Greta):

Характеристики: Сумішева тканина (зазвичай 50% бавовна, 50% поліестер) з високою щільністю. Бавовна забезпечує повітропроникність, а поліестер – міцність. Часто має водовідштовхувальне просочення.

Застосування: Популярний матеріал для пошиття військових костюмів та спецодягу.

Нусо (Ніко):

Характеристики: Високоякісна суміш нейлону та бавовни (наприклад, 50/50%). Поєднує комфорт натуральної тканини з винятковою міцністю нейлону на розрив та стирання.

Застосування: Використовується для пошиття більш технологічної та довговічної уніформи, зокрема для підрозділів спеціального призначення.

Cordura (Кордура):

Характеристики: Товста нейлонова тканина з особливою структурою ниток, що забезпечує надзвичайну стійкість до стирання та пошкоджень.

Застосування: Часто використовується для посилення критичних зон на одязі (коліна, лікті, сидниці) або для виготовлення тактичного спорядження та рюкзаків.

Фліс (Fleece):

Характеристики: Синтетичний трикотажний матеріал з начосом, що має відмінні теплоізоляційні властивості, швидко сохне та легкий.

Застосування: Для виготовлення утеплених підкладок, термобілизни та основних елементів зимової форми (кофти, куртки).

Вимоги до зразків

При роботі з військовим одягом зразки тканин повинні відповідати вимогам:

Маскувальний малюнок: Затверджені патерни, такі як український ММ-14 "Піксель" або інші камуфляжі НАТО.

Стійкість кольору: Відсутність вигорання та линяння після прання та впливу ультрафіолету.

Фізико-механічні показники: Відповідність показникам міцності на розрив, стирання та щільності, визначеним у технічній документації та військових стандартах України.

Характеристики представлених тканин:

Ріп-стоп (Ripstop): Усі зображені тканини мають характерну армовану структуру у вигляді сітки, що забезпечує їхню високу міцність.

Піксель (ММ-14): Офіційний цифровий камуфляж Збройних Сил України.

Мультикам (Multicam): Універсальний патерн, ефективний у широкому спектрі природних умов, популярний серед різних підрозділів.

Хижак (Predator/PenCott): Камуфляжний патерн, часто використовується Національною гвардією України (НГУ) та іншими силовими структурами.

Однотонні кольори:

Чорний (Black): Використовується для спеціальних підрозділів та правоохоронних органів.

Олива (Olive Drab): Класичний військовий колір, універсальний для багатьох видів спорядження.

Койот (Coyote Brown): Нейтральний коричневий відтінок, популярний для використання в умовах пустелі та міської забудови, добре поєднується з іншими патернами.

2.5. Контроль якості та випробування військового одягу

Контроль якості та випробування військового одягу є невід'ємною складовою виробничого процесу, оскільки забезпечують відповідність готових виробів експлуатаційним, захисним і функціональним вимогам. Військовий одяг працює в екстремальних умовах, тому якість продукції має відповідати підвищеним стандартам міцності, довговічності, ергономічності, маскувальних властивостей та кліматичної адаптації. Система контролю охоплює усі етапи – від перевірки матеріалів та напівфабрикатів до випробувань готових виробів у лабораторних і польових умовах.

Першим етапом є **вхідний контроль матеріалів**, під час якого перевіряють відповідність тканин, ниток, фурнітури та утеплювачів установленим характеристикам. Оцінюють щільність тканини, стійкість фарбування, товщину, рівномірність плетіння, розривне навантаження й стійкість до стирання. Також визначають якість камуфляжного покриття, його стабільність до ультрафіолету та здатність поглинати або розсіювати світло в інфрачервоному спектрі. Фурнітура проходить тестування на міцність, корозійну стійкість та працездатність при низьких і високих температурах.

Другим етапом є **операційний контроль**, який здійснюється у процесі виготовлення виробу. На цьому етапі перевіряють правильність виконання технологічних операцій: точність строчок, рівномірність стібка, якість дублювання, симетричність деталей та відповідність установленим технологічним режимам. Особливу увагу приділяють міцності з'єднань у зонах підвищеного навантаження – на колінах, ліктях, плечах, сидінні, а також у місцях кріплення тактичних строп і кишень. Контроль також охоплює

правильність монтажу блискавок, кнопок і липучок, оскільки їх поломка може становити небезпеку в бойових умовах.

Наступним етапом є **вихідний контроль готових виробів**, під час якого оцінюють зовнішній вигляд, точність посадки, симетрію, відповідність розмірній таблиці та якість виконання швів. Здійснюється перевірка функціонування всіх застібальних елементів, контроль якості обробки внутрішніх швів, огляд на предмет дефектів тканини, нерівностей, зтяжок, напливів клею чи порушень маскувального малюнка. Окремо аналізують рівномірність натягу швів і відсутність дефектів у підсилювальних зонах.

Критично важливим елементом є **лабораторні випробування**, які підтверджують відповідність військового одягу нормативним показникам. До них належать:

- випробування на розривне навантаження;
- визначення стійкості до стирання за методом Мартиндейла;
- тестування тканини на стійкість до проколу;
- вимірювання паропроникності та водотривкості мембранних матеріалів;
- перевірка термостійкості й поведінки тканини при низьких температурах;
- оцінка зміни розмірів після прання та сушіння;
- визначення колірної стійкості до світла, прання, тертя та дощу;
- тестування фурнітури на багаторазові цикли роботи.

Особливої уваги потребують **випробування маскувальних властивостей**. Перевіряють стабільність камуфляжу, рівень блиску та видимість матеріалу у видимому, ультрафіолетовому та інфрачервоному спектрах. Це важливо для зменшення ймовірності виявлення військовослужбовця сучасними оптичними та тепловізійними засобами противника.

Фінальним етапом є **польові випробування**, що дозволяють оцінити реальну поведінку військового одягу. Військовослужбовці тестують вироби в умовах, максимально наближених до бойових: під час маршів, стрільб,

тактичних навчань, перебування в різних кліматичних умовах. Оцінюють комфортність, зручність рухів, взаємодію зі спорядженням, стійкість до забруднення, швидкість висихання, здатність зберігати тепло або забезпечувати вентиляцію. Особливу увагу приділяють поведінці колінних і сидінних зон, які зазнають найбільшого навантаження.

За результатами контролю та випробувань складають протоколи, на основі яких приймають рішення щодо запуску виробу у серійне виробництво, внесення конструктивних чи технологічних змін або виготовлення нового дослідного зразка. У разі позитивних результатів формується пакет документації, що регламентує стандарти якості, параметри контролю та вимоги до виробництва.

Таким чином, контроль якості та випробування військового одягу є системним процесом, що забезпечує надійну експлуатацію виробів у складних тактичних, кліматичних і механічних умовах. Комплексний підхід до оцінки матеріалів, конструкції та технології виготовлення гарантує високу функціональність, безпечність і довговічність військової форми, а також відповідність сучасним вимогам оборонної сфери.

Висновки до розділу 2.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що проектування та виготовлення військового одягу є складним багатокomпонентним процесом, який поєднує вимоги до захисту, ергономіки, конструктивної надійності та технологічної ефективності. Вивчення сучасного стану легкої промисловості України засвідчило наявність значного потенціалу вітчизняних підприємств до виготовлення високоякісного військового одягу, який відповідає міжнародним стандартам і сучасним викликам оборонної сфери. Аналіз функціональних, конструктивних та матеріалознавчих вимог дав змогу визначити ключові критерії, що визначають споживні властивості військового одягу: міцність, зносостійкість, маскувальні характеристики, кліматична адаптація, сумісність зі спорядженням та зручність при користуванні озброєнням.

У межах розділу було систематизовано інноваційні напрями проектування військового одягу, серед яких особливе місце займають цифрові CAD/CAM-технології, 3D-моделювання, використання високотехнологічних матеріалів та впровадження модульних систем спорядження. Показано, що поєднання національних традицій і сучасних технічних рішень формує унікальний підхід до створення військового одягу в Україні, що забезпечує ідентичність, високу якість та функціональність виробів.

Викладена технологія виготовлення військових штанів продемонструвала складність та багатоступеневість процесу, який включає вибір матеріалів, розкрій, послідовність операцій, підсилення критичних зон та виготовлення дослідного зразка. Розглянуто особливості застосування спеціалізованого обладнання та методів обробки, що забезпечують підвищену міцність і довговічність виробів у реальних умовах експлуатації.

Аналіз методів контролю якості та випробувань військового одягу засвідчив важливість комплексного підходу, який включає вхідний контроль матеріалів, операційний контроль технологічних процесів, лабораторні тести

та польові випробування. Такий системний підхід гарантує відповідність готових виробів підвищеним стандартам безпеки, надійності та функціональності, що є критично важливим в умовах сучасних військових дій.

Таким чином, у розділі 2 узагальнено теоретичні та практичні аспекти проєктування, технологічного опрацювання та контролю якості військового одягу. Отримані результати створюють методичну основу для подальшої практичної реалізації моделі військового одягу та визначають напрямки для підвищення ефективності професійної підготовки технологів легкої промисловості у сфері оборонного виробництва.

РОЗДІЛ 3.

ВИМОГИ ДО ФАХІВЦІ З РОЗКРОЮ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Сучасне виробництво текстильних виробів, зокрема військового одягу, потребує висококваліфікованих фахівців, здатних здійснювати точний, технологічно обґрунтований та економічно ефективний розкрій матеріалів. Розкрій є початковим і одним із найвідповідальніших етапів створення будь-якого виробу, оскільки саме від якості цього процесу залежить точність посадки, міцність швів, раціональне використання сировини та відповідність готової продукції технічним вимогам. У контексті сучасних вимог оборонної промисловості роль фахівця з розкрою зростає, адже військові матеріали є багатошаровими, композитними, мають функціональні мембрани або спеціальні просочення, що потребує точності, дотримання технологічних режимів та знання специфічного обладнання.

У цьому розділі проаналізовано комплекс професійних вимог до фахівців із розкрою текстильних матеріалів, з урахуванням сучасних підходів до виготовлення військового одягу, інноваційних технологій та вимог безпеки. Особлива увага приділяється знанням матеріалознавства, цифрових технологій, техніки безпеки, організації робочого місця та контролю якості розкрою.

3.1. Професійні компетентності фахівця з розкрою текстильних матеріалів

Фахівець із розкрою текстильних матеріалів повинен володіти широким спектром професійних компетентностей, які забезпечують точність, швидкість та технологічну правильність виконання операцій. Основою є глибокі знання властивостей текстильних матеріалів – тканин, трикотажу, мембранних структур, композитів та спеціальних військових тканин. Працівник повинен розуміти особливості деформації, усадки, напрямку нитки основи, стійкості до

прорізування, а також поведінки матеріалів під дією механічних, термічних та вологісних факторів.

Важливою компетентністю є вміння працювати з технічною документацією: лекалами, робочими кресленнями, технологічними картами, ескізами та специфікаціями. Фахівець повинен уміти читати та інтерпретувати позначення на лекалах, визначати припуски на шви, урахувати напрямки рапорту камуфляжного малюнка та забезпечувати точність суміщення декоративних елементів.

Сучасне виробництво висуває вимогу володіння цифровими технологіями – CAD-системами для автоматизованого створення розкладок та оптимізації використання матеріалу. Фахівець повинен уміти працювати з автоматичними розкрійними комплексами, лазерними та терморізальними установками, уміти налаштовувати режими різання, контролювати якість ліній розкрою та стан ріжучих інструментів.

До ключових компетентностей належать знання з організації робочого місця: правильне розміщення рулонів, безпечна подача матеріалу, раціональне використання площі для розкладки та дотримання ергономічних умов праці. Також важливі навички з економного використання матеріалу – визначення оптимального способу розкладки, мінімізація відходів, використання залишків для дрібних деталей.

Фахівець повинен мати розвинуті просторово-логічні навички та високу концентрацію уваги, оскільки будь-яка помилка на етапі розкрою веде до браку готової продукції. У роботі з військовими матеріалами важливо оцінювати їхню придатність до розкрою, виявляти дефекти (вузлики, зміщення ниток, плями, ущільнення) та правильно обходити проблемні ділянки під час розкладки.

Крім технічних знань, розкрійник повинен дотримуватися вимог безпеки праці, оскільки використання ріжучих інструментів, лазерних систем і важких рулонів матеріалу передбачає ризики травмування. Працівник

повинен уміти користуватися засобами індивідуального захисту, знати правила роботи з електронним та механічним обладнанням.

Таким чином, фахівець із розкрою текстильних матеріалів є висококваліфікованим спеціалістом, компетентність якого визначає якість і технологічну точність виготовлення одягу. Особливо важливо це в контексті виготовлення військового спорядження, де до кожного елементу висуваються підвищені вимоги міцності, точності, відповідності стандартам й економічності.

3.2. Вимоги до знань матеріалознавства фахівця з розкрою

Матеріалознавчі знання є основою професійної діяльності фахівця з розкрою, оскільки саме властивості матеріалів визначають технологічні режими та якість майбутнього виробу. Розкрійник повинен володіти систематизованими знаннями про будову волокон, структуру тканин, типи переплетень, густину, товщину та механічні характеристики текстильних матеріалів. Важливо розуміти взаємозв'язок між складом тканини та її поведінкою під час різання: ступінь осипання зрізів, еластичність, ковзання ниток, схильність до деформацій чи усадки. Для військових матеріалів особливо значущими є такі властивості, як стійкість до стирання, опір розриву, водовідштовхувальна здатність, вогнестійкість і маскувальні характеристики.

Фахівець повинен знати принципи поведінки мембранних та багатошарових матеріалів, які мають власні технологічні обмеження під час розкрою. Наприклад, мембранні тканини не допускають високої температури різальних інструментів, щоб не порушити структуру покриття. Тканини з просоченнями потребують певного тиску ножа та спеціального обладнання для збереження захисних властивостей. Композитні та армовані матеріали мають підвищену жорсткість, тому потребують оптимізації траєкторії різання й контролю стану ножів.

Важливим є знання класифікації малюнків і рапортів камуфляжу. Розкрійник повинен забезпечити точне суміщення елементів камуфляжного рисунка на деталях, щоб уникнути порушення маскувальних властивостей виробу. Також необхідно враховувати зміну кольору під впливом ультрафіолету, оскільки деякі барвники можуть втрачати насиченість.

Фахівець повинен розрізняти властивості ниток, оскільки вони визначають якість строчок та міцність швів. Армовані лавсанові, поліамідні чи поліестерні нитки використовуються для військових виробів завдяки підвищеній міцності. Розуміння взаємодії ниток з матеріалом дозволяє попередити проблеми розриву швів під час подальшої експлуатації виробу.

Знання методів визначення дефектів матеріалів також є необхідними. Розкрійник повинен уміти виявляти нерівномірність плетіння, перекося нитки основи, дефекти фарбування, проколи, вузлики та заломи. Від здатності правильно визначити придатність матеріалу безпосередньо залежить якість готової продукції.

Загалом матеріалознавчі знання забезпечують фахівцю з розкрою можливість приймати правильні технологічні рішення, обирати оптимальні режими роботи та забезпечувати високу якість виробів. Це особливо важливо під час виготовлення військового одягу, де властивості тканини визначають рівень захисту й надійності комплекту.

3.3. Уміння працювати з лекалами та цифровими системами розкладки

Уміння працювати з лекалами є ключовою професійною компетентністю фахівця з розкрою текстильних матеріалів, оскільки саме лекала визначають геометрію деталей, точність посадки виробу та відповідність конструкції технологічним вимогам. Фахівець повинен добре володіти навичками читання та інтерпретації лекал різних типів: базових, модельних, градаційних, допоміжних та підсилювальних. Він повинен

розуміти позначення на лекалах, лінії згину, напрямки нитки основи, місця накладок, припуски на шви та зони, що потребують підсилення.

Розкрійник повинен уміти працювати з повнорозмірними лекалами та їх цифровими аналогами, виконувати їх перевірку на правильність, симетрію, відповідність розмірній сітці та технологічним вимогам моделі. Надзвичайно важливою є здатність контролювати точність кутів, радіусів, обводів та параметрів, що впливають на подальшу збірку виробу. У роботі з військовим одягом ця точність має особливе значення, оскільки навіть незначні відхилення можуть спричинити дискомфорт під час використання спорядження або обмежити рухливість військовослужбовця.

Сучасні вимоги виробництва передбачають обов'язкове вміння працювати в **CAD-системах**: *Gerber AccuMark*, *Lectra*, *Optitex*, *САПР «Грація»*, *Julivi*, *Assyst*, *Investronica* тощо. Ці системи забезпечують автоматизацію будування, градації та корекції лекал, а також дають можливість створювати оптимальні схеми розкладки матеріалу. Фахівець повинен уміти завантажувати, редагувати та перевіряти цифрові лекала, виконувати комп'ютерне компонування деталей та формувати розкладки для автоматизованого розкрою.

Важливою є навичка оптимізації розкладки, оскільки вона впливає на економію матеріалу, собівартість виробу та кількість відходів. Розкрійник повинен уміти аналізувати різні варіанти компонування деталей, визначати найекономніший спосіб розкладки з урахуванням:

- напрямку нитки основи;
- рапорту камуфляжу;
- зон дефектів матеріалу;
- можливості суміщення деталей;
- ширини рулону;
- особливостей крою спеціальних матеріалів.

Для камуфляжних тканин фахівець повинен забезпечити суміщення малюнків на критичних деталях, що впливає на маскувальні властивості.

Робота з такими матеріалами вимагає врахування рапорту повторюваності та зони допустимого зсуву рисунка.

Уміння працювати з цифровими системами також включає підготовку файлів для автоматичного розкрою на плотерах і лазерних комплексах. Фахівець повинен знати параметри експорту лекал, правила групування шарів, систему маркування деталей та принципи встановлення технологічних надсічок, міток і реперів.

Значну роль відіграє здатність оцінювати якість розкладки з точки зору подальшого шиття. Розкрійник повинен прогнозувати можливі проблеми, наприклад: перекося деталей, складність з'єднання, недостатність припусків, накладання зон напруження чи неправильний збіг каптурних і комірцевих ліній. Тому його робота потребує не лише технічних навичок, а й глибокого розуміння конструкції виробу та логіки технологічних операцій.

Також важливим є вміння працювати з **градацією лекал**. Фахівець повинен перевіряти пропорційні зміни деталей у різних розмірах, контролювати збереження формотворчих ліній та відповідність антропометричним стандартам. Для військових виробів, які повинні підходити до різних груп військовослужбовців, правильна градація має вирішальне значення.

Таким чином, уміння працювати з лекалами та цифровими системами розкладки формує основу професійної компетентності фахівця з розкрою текстильних матеріалів. Ці навички забезпечують високу точність виготовлення деталей, економічне використання матеріалу та технологічну якість продукції, що є критично важливим для сучасного військового виробництва.

3.4. Техніка безпеки під час розкрою текстильних матеріалів

Техніка безпеки під час розкрою текстильних матеріалів є одним із ключових аспектів професійної підготовки фахівця, оскільки робота на цьому

етапі пов'язана з використанням ріжучих інструментів, важких рулонів тканин, електромеханічного та лазерного обладнання. Правильна організація робочого місця, дотримання правил охорони праці та застосування засобів індивідуального захисту зменшують ризик травм, підвищують продуктивність роботи та забезпечують належну якість розкрою. Дотримання норм безпеки є обов'язковою умовою для роботи в будь-якому швейному виробництві, особливо в галузях, пов'язаних із виготовленням військового спорядження.

Першим елементом безпеки є правильна **організація робочого місця**. Робоча поверхня повинна бути достатньо великою, стійкою та добре освітленою, щоб уникнути неправильного позиціонування матеріалів та інструментів. Рулони тканини необхідно встановлювати на спеціальні тримачі або стелажі, що запобігає їх падінню та перекошуванню під час подачі матеріалу. Поверхня столу має бути рівною, неслизькою та без пошкоджень, які можуть зачіпати або деформувати тканину.

Другим аспектом є **правила роботи з ріжучими інструментами**. Розкрійник повинен володіти навичками безпечного користування дисковими, стрічковими та ручними ножами. Будь-які різальні інструменти повинні бути гострими, оскільки тупий ніж потребує більшого зусилля, що збільшує ризик травмування. Ножі зберігають у спеціальних футлярах або на магнітних панелях, подалі від краю столу. Під час різання слід тримати руки на безпечній відстані від ножа, не виконувати різких рухів та не перекривати траєкторію різання власними пальцями.

Особливої уваги потребує **безпека роботи з електромеханічним обладнанням**. Стрічкові та дискові розкрійні машини повинні мати захисні кожухи, що закривають ріжучу частину ножа. Перед початком роботи необхідно перевіряти справність кабелю, наявність заземлення, стан кнопок аварійної зупинки. Забороняється працювати на обладнанні з пошкодженою ізоляцією або непрацюючими захисними системами. Під час автоматизованого розкрою потрібно знаходитися на безпечній відстані від рухомих елементів обладнання.

Для підприємств військового профілю важливим є також **дотримання правил роботи з лазерними розкрійними системами**. Лазерні установки можуть створювати небезпеку для зору та шкіри, тому працівник повинен використовувати спеціальні захисні окуляри відповідного спектра. Робоча зона лазера повинна бути огорожена, а доступ сторонніх – обмежений. Забороняється нахилятися над робочим полем під час роботи лазера або відкривати захисні панелі під час різання.

Техніка безпеки включає й правила **фізичної роботи з матеріалами**. Перенесення важких рулонів тканин має здійснюватися двома працівниками або з використанням візків та пристроїв для транспортування. Розкрійник повинен дотримуватися правил рівномірного навантаження на хребет, уникати різких нахилів та ривкових рухів, щоб запобігти травмам спини. Під час роботи стоячи рекомендується використовувати антифативні килимки та взуття з амортизацією.

Важливою складовою є **дотримання вимог пожежної безпеки**. Текстильні матеріали, паперові лекала, клейові матеріали та пакувальні елементи є горючими, тому на робочому місці має бути наявний вогнегасник, а працівник повинен знати порядок дій у разі займання. Забороняється зберігати легкозаймисті матеріали поряд із електрообладнанням.

Обов'язковими є правила **використання засобів індивідуального захисту**. Під час розкрою працівник повинен носити щільно прилягаючий одяг, щоб елементи тканини не потрапляли в рухомі частини машин. Рекомендується використовувати протекторні рукавички, особливо під час роботи з великими дисковими ножами. Волосся має бути зібране, а прикраси – зняті.

Окремим аспектом є **правила техніки безпеки при роботі з матеріалами зі спеціальними просоченнями**, такими як водовідштовхувальні, маслостійкі або мембранні покриття. Деякі хімічні компоненти можуть подразнювати шкіру або слизові оболонки, тому

працівник повинен використовувати рукавички та уникати тривалого контакту з просоченими ділянками.

Важливою частиною безпеки є **дотримання санітарно-гігієнічних вимог**. Робоче місце повинно регулярно очищатися від обрізків, пилу та волокон, щоб уникнути їх накопичення й потрапляння у вентиляційні системи. Чистота робочої зони сприяє точності розкрою та знижує ризик травм через ковзання або потрапляння ниток під ніж.

Таким чином, техніка безпеки під час розкрою текстильних матеріалів є системою заходів, спрямованих на захист працівника, забезпечення безперервності виробничого процесу та досягнення високої якості розкрою. Дотримання цих вимог є невід'ємною умовою професійної діяльності фахівця, особливо в умовах виготовлення військового одягу, де найвища точність і надійність є критично важливими.

3.5. Контроль якості розкрою текстильних матеріалів

Контроль якості розкрою текстильних матеріалів є критично важливою складовою виробничого процесу, оскільки саме на цьому етапі закладається точність геометрії деталей, відповідність виробу конструкції та технологічним вимогам. Будь-яка похибка під час розкрою призводить до браку, деформацій, порушення симетрії або неможливості з'єднання деталей у подальших операціях. У контексті виготовлення військового одягу контроль якості набуває особливого значення, адже від точності розкрою залежить не лише зовнішній вигляд виробу, а й його функціональність, міцність, маскувальні властивості та сумісність зі спорядженням.

Першим етапом контролю є перевірка **правильності розкладки та відповідності лекал**. Спеціаліст аналізує повноту комплекту лекал, їх відповідність розмірам і моделі, правильність розташування деталей відносно напрямку нитки основи та рапорту камуфляжного малюнка. Для військових тканин особлива увага приділяється суміщенню камуфляжу між деталями,

щоб забезпечити цілісність маскувального рисунка та уникнути візуальних дефектів.

Другим етапом є **перевірка якості ріжучого обладнання**. Контролюють гостроту ножів, рівність ліній різання та відсутність пропусків або зазубрин на краях тканини. Тупий або неправильно налаштований ніж може спричинити хвилювання зрізу, зміщення шарів матеріалу або пошкодження мембранних покриттів. У випадку багат шарового розкрою перевіряється точність різання у всій товщині настилу.

Наступним етапом є **контроль геометричних параметрів деталей**. Вимірюють довжину та ширину деталей, точність кутів, симетрію лівої та правої частин виробу, правильність пройм, ліній колінних та ліктєвих елементів. Дозволені відхилення мають відповідати технічним умовам і не впливати на посадку та функціональність готового виробу. Для деталей, що піддаються підвищеним навантаженням, контроль виконується з особливою ретельністю.

Важливою складовою є **перевірка обробки зрізів**. Якість зрізів впливає на подальше прокладання швів, їх міцність та стійкість до осипання. Контролюється ступінь розшарування тканини, наявність деформацій, надривів або хвиль. Для мембранних матеріалів перевіряють, чи не пошкоджено функціональний шар та чи не виникли надрізи, які можуть погіршити водонепроникність.

Контроль якості розкрою включає також **перевірку маркування деталей**. Кожна деталь повинна мати чіткі позначення: напрямок нитки основи, номер деталі, місця з'єднання, надсічки, репери та мітки. Неправильне або відсутнє маркування ускладнює роботу на наступних етапах та підвищує ризик помилок при зшиванні.

У виробництві військового одягу необхідно оцінювати **якість обходження дефектів матеріалу**. Розкрійник має уміти розташувати деталі так, щоб уникнути зон із дефектами – вузликів, плям, уплотнень або перекосів нитки основи. Контролер перевіряє, чи виконано це належним чином, оскільки

наявність дефекту в готовому виробі неприпустима для виробів оборонного призначення.

Окремою частиною контролю є **оцінка економності використання матеріалу**. Аналізують відсоток відходів, оптимальність розкладки, правильність компоновання дрібних деталей, що дозволяє зменшити матеріальні витрати. Економний розкрій є важливим чинником для виробництва великих партій військового одягу, де кожен метр тканини має значення.

Заключним етапом є **документування результатів контролю**, що включає заповнення карт контролю, деталізацію виявлених відхилень та ухвалення рішення щодо допуску деталей до наступного етапу виробництва. У разі виявлення істотних дефектів деталі передаються на повторний розкрій або коригування, якщо це можливо без шкоди для конструкції.

Таким чином, контроль якості розкрою текстильних матеріалів є системним процесом, спрямованим на забезпечення точності виготовлення деталей, відповідності технологічним вимогам і стабільності якості готової продукції. У виробництві військового одягу цей процес має особливо важливе значення, оскільки точність і надійність деталювання безпосередньо впливають на функціональність, міцність та безпеку експлуатації виробів у реальних бойових умовах.

3.6. Вимоги до фахівця-технолога виробництва військової форми в Україні

Визначаються, в першу чергу, стандартами та кваліфікаційними характеристиками, що застосовуються до інженерів-технологів швейного виробництва загалом, але з обов'язковим урахуванням специфічних вимог Міністерства оборони України (МОУ) щодо військової продукції.

3.6.1. Загальні кваліфікаційні вимоги

Освіта: Повна вища освіта відповідного напрямку підготовки (спеціаліст або магістр).

Стаж роботи: Вимоги до стажу залежать від категорії:

Інженер-технолог II категорії: для магістра – не менше 2 років, спеціаліста – не менше 3 років стажу роботи на посаді інженера-технолога.

Інженер-технолог I категорії: стаж роботи інженером-технологом II категорії (для магістра – не менше 2 років, спеціаліста – не менше 3)

Провідний інженер-технолог: стаж роботи на посаді інженера-технолога I категорії не менше 2 років.

Спеціальні знання: Глибокі знання технологій швейного виробництва, методів контролю якості, стандартів, що стосуються виробничих процесів, маркування, пакування та зберігання виробів.

3.6.2. Специфічні вимоги для військової форми

Крім загальних кваліфікаційних вимог, технолог, який працює з військовою формою, повинен мати спеціалізовані знання та навички, пов'язані з оборонною продукцією:

Знання нормативної бази МОУ: Обов'язкове знання Технічних специфікацій (ТС) та військових стандартів (ВСТУ) на речове забезпечення, які затверджує Міністерство оборони України. Ці документи визначають конкретні вимоги до матеріалів, конструкції, пошиття, кольору, фурнітури та експлуатаційних характеристик військового одягу.

Розуміння специфіки виробів: Вміння працювати з технологічними особливостями обробки тактичного одягу (наприклад, спеціальні кишені, посилені шви, системи кріплень), що відрізняються від цивільного одягу.

Контроль якості: Здатність забезпечити відповідність продукції встановленим військовим стандартам якості (наприклад, ДСТУ 2960-94 "Організація промислового виробництва" та інші профільні стандарти якості).

Взаємодія з державним замовником: Розуміння процедур приймання продукції представниками державного замовника (МОУ) та вміння вести необхідну технічну документацію.

Військово-професійна орієнтація (опційно): Розуміння функціонального призначення різних видів військової форми (парадна, повсякденна, польова, спеціальна) та вимог до кожного з них.

3.6.3. Державний рівень вимог

Полягає в дотриманні чинного законодавства про працю та освіту, а також у суворому виконанні спеціалізованих військових стандартів та технічних умов, визначених Міністерством оборони України для забезпечення якості та функціональності військової форми.

Вдосконалення моделі відбувається на основі зворотного зв'язку від військовослужбовців та появи нових технологій:

Покращення матеріалів: Заміна існуючих тканин на більш міцні, легкі або функціональні (наприклад, перехід на Ripstop замість звичайної бавовни, використання Cordura Nuso для кращого балансу міцності та комфорту).

Оптимізація конструкції: Внесення змін у крій для підвищення мобільності. Наприклад:

Анатомічні виточки на колінах: Забезпечують комфортне згинання ніг.

Системи регулювання: Додавання регулювань по талії та низу штанин для кращої адаптації під індивідуальні параметри та використання різного взуття.

Модульність: Інтеграція кишень для демпферних вставок (наколінників).

Польові випробування: Тестування вдосконалених зразків безпосередньо в зоні бойових дій або на військових навчаннях. Збір відгуків щодо зручності, надійності та довговічності.

Впровадження нових технологій пошиття: Використання армованих ниток, технології подвійних та потрійних швів, застосування спеціальних закріпок для запобігання розривам у критичних місцях.

Результатом процесу вдосконалення є створення високонадійних, ергономічних та функціональних військових штанів, які ефективно виконують свої завдання в найскладніших умовах.

Висновки до розділу 3.

У розділі 3 було систематизовано вимоги до фахівця з розкрою текстильних матеріалів, які визначають професійний рівень і якість виконання одного з найвідповідальніших етапів виробничого процесу. Проаналізовано, що діяльність розкрійника потребує високої кваліфікації, оскільки саме на етапі розкрою закладаються точність геометрії деталей, раціональне використання матеріалів та відповідність виробу конструктивним і технологічним параметрам. Сучасні умови виробництва, особливо у сфері виготовлення військового одягу, висувають підвищені вимоги до глибоких матеріалознавчих знань, уміння працювати з лекалами та цифровими системами автоматизованої розкладки, а також володіння навичками роботи зі спеціалізованим обладнанням.

Визначено, що важливим компонентом професійної підготовки є дотримання техніки безпеки, оскільки розкрій пов'язаний із використанням ріжучих інструментів, електромеханічних і лазерних систем, що потребує відповідальності, уваги та знання нормативних вимог. У роботі з військовими матеріалами безпека доповнюється необхідністю захисту від хімічних просочень та врахування особливостей багатошарових структур.

Проаналізовано систему контролю якості розкрою, яка включає перевірку точності розкладки, стану інструментів, геометричних параметрів деталей, суміщення камуфляжного малюнка, правильності маркування та економного використання матеріалу. Такий підхід забезпечує високу якість деталей, стабільність технологічного процесу та мінімізацію виробничих відходів.

Таким чином, у розділі 3 узагальнено професійні, матеріалознавчі, технологічні та безпекові вимоги до фахівців із розкрою текстильних матеріалів. Здобуті результати підкреслюють, що якісний розкрій є основою для виготовлення надійного військового одягу та прямо впливає на його функціональність, зносостійкість та відповідність стандартам оборонної

промисловості. Це вказує на важливість підготовки компетентних розкрійників як ключового чинника підвищення ефективності швейного виробництва та якості готової продукції.

РОЗДІЛ 4

ДИДАКТИЧНИЙ ПРОЄКТ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ПРОЄКТУВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ» ДЛЯ ФАХІВЦІВ З ТЕХНОЛОГІЙ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Стратегічні цілі підготовки фахівців з технологій легкої промисловості визначаються сучасними тенденціями розвитку галузі, потребами ринку праці та інноваційними викликами виробництва. Легка промисловість як складна, високотехнологічна та динамічна сфера вимагає фахівців, здатних працювати на перетині інженерії, матеріалознавства, дизайну, менеджменту та цифрових технологій. Тому стратегічні орієнтири професійної підготовки мають ґрунтуватися на формуванні комплексу компетентностей, які забезпечують готовність випускників до виконання технологічних, проєктних, організаційних та інноваційних завдань.

Першою стратегічною ціллю є формування високого рівня професійної компетентності, що охоплює знання про властивості сучасних матеріалів, принципи побудови конструкцій, технологічні процеси виготовлення продукції, особливості обладнання та методи його налаштування. Майбутні фахівці повинні вміти оцінювати якість виробів, аналізувати ефективність виробничих схем і приймати технічно обґрунтовані рішення у різних виробничих ситуаціях. Це забезпечує здатність працювати у складних технологічних умовах та підвищує конкурентоспроможність фахівця.

Другою стратегічною ціллю є розвиток інноваційного мислення та здатності впроваджувати сучасні технології. Прискорений розвиток цифрових рішень змінює характер праці технолога: сьогодні він повинен володіти CAD/CAM-системами, методами 3D-моделювання, інструментами проєктування технологічних процесів та автоматизації виробництва. Здатність працювати з цифровими платформами, аналізувати технологічні параметри, оптимізувати конструкторсько-технологічні рішення є ключовою умовою технологічного прогресу галузі.

Третьою стратегічною ціллю є формування готовності до роботи з інноваційними та високофункціональними матеріалами, які активно застосовуються у сучасному виробництві. Здобувачі освіти мають опанувати технологічні особливості обробки текстильних композитів, мембранних тканин, змішаних волокон, захисних та спеціальних матеріалів. Це особливо важливо для таких напрямів, як виробництво спеціального, професійного, корпоративного та військового одягу, де вимоги до міцності, надійності й експлуатаційних характеристик значно зростають.

Четверта стратегічна ціль полягає у формуванні практикоорієнтованої підготовки, яка забезпечує здатність застосовувати теоретичні знання в реальних умовах виробництва. Важливим є створення умов для проходження практики на сучасних підприємствах, участь у дуальних програмах, виконання проєктних завдань, робота з реальними технологічними кейсами. Такий формат навчання сприяє розвитку професійної самостійності, відповідальності та вміння працювати у виробничому колективі.

П'ятою стратегічною ціллю є розвиток управлінських, комунікативних та підприємницьких компетентностей, адже сучасний технолог – це не лише виконавець, а й організатор виробничих процесів, координатор роботи команди, учасник розроблення нових продуктів і оптимізації виробничих систем. Вміння планувати технологічні етапи, формувати технічну документацію, контролювати якість виробів, управляти ресурсами та взаємодіяти з іншими спеціалістами є важливою умовою успішної професійної діяльності.

Шостою стратегічною ціллю є підготовка до безперервного професійного розвитку, оскільки легка промисловість швидко модернізується і потребує технологів, здатних адаптуватися до нових тенденцій, освоювати нове обладнання та оновлювати свої знання відповідно до потреб ринку. Формування мотивації до самонавчання, участі в тренінгах, курсах підвищення кваліфікації та наукових дослідженнях сприяє професійному довголіттю та стійкості фахівця в умовах технологічних змін.

Отже, стратегічні цілі підготовки фахівців з технологій легкої промисловості охоплюють комплекс задач, спрямованих на формування компетентного, інноваційно орієнтованого та технологічно грамотного фахівця, здатного забезпечувати розвиток виробничих процесів, створювати якісні продукти та сприяти модернізації галузі. Реалізація цих цілей є ключем до успішного функціонування підприємств легкої промисловості та їх інтеграції у сучасні світові технологічні процеси.

4.1. Постановка цілей факультативного заняття з теми «Проектування військового одягу»

В таблиці 4.1 представимо оперативні цілі з теми.

Таблиця 4.1

Постановка цілей факультативного заняття (оперативних цілей)

Цілі факультативного заняття	Рівні (за змістом і складністю)	Умови досягнення	Результат у вигляді дій здобувачів освіти
1	2	3	4
Сформувані уявлення про специфіку військового одягу та його функціональні вимоги.	Ознайомчий (знання й розуміння)	Використання презентацій, демонстрація зразків військового обмундирування, пояснення викладача.	Описують основні функції військового одягу; називають його конструктивні та експлуатаційні характеристики.
Розвинути здатність аналізувати конструктивні особливості моделей військового одягу.	Аналітичний (аналіз)	Робота з лекальними формами, фотографіями та технічними рисунками; виконання порівняльних таблиць.	Порівнюють різні моделі, виокремлюють конструктивні відмінності; визначають їх вплив на комфорт та захист військовослужбовця.
Сформувані	Практичний	Робота з	Обґрунтовують вибір

Продовження табл. 4.1.

1	2	3	4
навички добору матеріалів та фурнітури відповідно до умов експлуатації військового спорядження.	(застосування)	каталогами матеріалів, ознайомлення з властивостями спецтканин, практичні міні-завдання.	тканини та фурнітури; підбирають матеріали для конкретного виду військового одягу
Розвинути вміння проєктувати базову конструкцію елемента військового одягу.	Технологічний (створення)	Виконання індивідуальних завдань, робота з CAD-системами, використання опорних конструкторських схем.	Будують базову схему конструкції; створюють власний технічний рисунок або цифрову модель фрагмента військового одягу.
Сформувати здатність оцінювати якість конструктивно-технологічних рішень.	Оціночний (оцінювання)	Розбір реальних кейсів, групова робота, обговорення можливих конструктивних помилок.	Оцінюють відповідність моделей вимогам експлуатації; пропонують шляхи покращення конструкції.
Розвинути навички командної роботи та професійної комунікації під час колективного проєктування	Комунікативний (співпраця)	Робота в малих групах, застосування методів	Координують дії з іншими учасниками, аргументують власні рішення, презентують спільний проєкт.

Продовження табл. 4.1.

1	2	3	4
.	)	колективно го проєктуван ня, дискусії.	
Сформувані мотивацію до подальшого поглибленого вивчення військового костюмологічного проєктування.	Ціннісний (мотиваційний)	Використа ння відеоматер іалів, прикладів сучасного споряджен ня, обговорен ня практичног о значення професії.	Висловлюють особистий інтерес до теми, визначають напрями власного професійного розвитку у сфері спецодягу.

4.2. Перелік літературних джерел з теми

1. Василенко, О.І. Технології виробництва спеціального та військового одягу. – Київ: Ліра-К, 2021. – 256 с.
2. Ковальчук, М.П. Матеріалознавство та сучасні тканини у легкій промисловості. – Харків: Основа, 2020. – 312 с.
3. Петренко, В.С. Комп'ютерні системи CAD/CAM у проєктуванні одягу. – Львів: Спалах, 2019. – 208 с.
4. Шевченко, І.В. Інноваційні підходи до підготовки технологів легкої промисловості. – Одеса: Видавництво ОНУ, 2022. – 184 с.
5. Johnson, T., & Smith, R. Military Clothing Design and Technology: Materials, Protection, and Ergonomics. – London: Routledge, 2020. – 298 p.

4.3. Конструювання дидактичних матеріалів з теми «Проектування військового одягу»

Конструювання дидактичних матеріалів для факультативного або спеціалізованого заняття з проектування військового одягу є важливим етапом організації навчального процесу, оскільки від якості таких матеріалів залежить ефективність засвоєння студентами складних професійних знань і формування практичних компетентностей. Основна мета дидактичних матеріалів – забезпечити інтеграцію теоретичних знань з практичними навичками, стимулювати активну роботу здобувачів освіти та створити умови для моделювання реальних виробничих ситуацій.

При конструюванні дидактичних матеріалів необхідно враховувати кілька ключових аспектів:

1. **Змістовий компонент.** Матеріали повинні охоплювати основні поняття проектування військового одягу, включаючи конструктивні особливості, функціональні характеристики, вимоги до експлуатації, типи тканин та фурнітури, стандарти безпеки та ергономічні вимоги. Важливо забезпечити логічну послідовність подання матеріалу – від ознайомлення зі специфікою військових моделей до практичного моделювання окремих елементів одягу.

2. **Методичний компонент.** Дидактичні матеріали повинні пропонувати різноманітні форми роботи: лекції з елементами інтерактивного обговорення, практичні вправи, кейсові завдання, групові проекти, індивідуальні завдання та тестові завдання для самоконтролю. Важливо, щоб методичні настанови включали чіткі інструкції щодо виконання завдань, критерії оцінювання та приклади ілюстрацій для кращого сприйняття інформації.

3. **Візуальний компонент.** Використання схем, креслень, фотографій готових виробів, 3D-моделей та відеоматеріалів дозволяє зробити навчальний процес наочним і доступним. Візуальні матеріали допомагають студентам

усвідомити складність конструкції, зрозуміти принципи крійки, складання та обробки деталей військового одягу, а також оцінити естетичні та ергономічні характеристики моделей.

4. Цифровий компонент. Важливо інтегрувати сучасні цифрові інструменти, зокрема CAD/CAM-системи, 3D-моделювання та віртуальну примірку, що дозволяє студентам моделювати конструкції, перевіряти відповідність розмірів і симулювати експлуатаційні властивості одягу. Це сприяє розвитку професійних компетентностей і підвищує готовність до роботи на сучасних підприємствах легкої промисловості, що виробляють військове спорядження.

5. Практикоорієнтований компонент. Дидактичні матеріали повинні містити завдання, максимально наближені до реальної професійної діяльності. Це можуть бути: розробка лекал для елементів військового одягу, підбір тканин і фурнітури під конкретні умови експлуатації, розрахунок технологічних схем виробництва та контрольні роботи із застосуванням моделювального програмного забезпечення.

6. Оцінювальний компонент. Матеріали повинні містити інструменти для контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів: тести, аналітичні завдання, практичні кейси, критерії оцінювання проєктних робіт. Це дозволяє об'єктивно визначати рівень засвоєння знань і сформованості практичних умінь.

Таким чином, конструювання дидактичних матеріалів з теми «Проектування військового одягу» передбачає створення комплексного набору засобів навчання, який забезпечує розвиток теоретичних знань, практичних навичок та професійної компетентності майбутніх технологів. Ефективно організовані дидактичні матеріали сприяють формуванню системного мислення, інноваційного підходу до проектування та готовності до роботи в умовах сучасного оборонного виробництва.

4.4. Аналіз базових умов навчання з теми «Проектування військового одягу»

В таблиці 4.2 наведено вибір базових понять, визначення способів перевірки та формування базових знань

Таблиця 4.2

Вибір базових понять, визначення способів перевірки та формування базових знань

Перелік базових понять, законів, способів дій	Способи (методи, форми, засоби) перевірки рівня сформованості базових знань і способів дій	Способи актуалізації або поповнення базових знань і способів дій
1	2	3
1. Матеріалознавство та технології тканин	Фронтальне опитування, за допомогою контрольних питань: 1. Які основні властивості тканин визначають їх придатність для військового одягу? 2. Що таке багатошарові та високофункціональні матеріали, і які їх переваги у військовому екіпіруванні? 3. Назвіть основні види спеціальної обробки тканин і поясніть їх значення для експлуатації.	Викладач подає ключові положення, звертаючи увагу на складні або найважливіші аспекти теми. Це дозволяє студентам систематизувати знання та закріпити послідовність дій.
2. Конструкція та технологія одягу	1. Які основні принципи конструктивного моделювання військового одягу? 2. Що таке ергономічна відповідність виробу, і чому вона важлива? 3. Опишіть технологічну схему виготовлення стандартного елемента військового одягу. 4. Які фактори слід враховувати при проектуванні кишень та застібок?	

1	2	3
3. Проектування та 3D-моделювання	1. Які переваги CAD/CAM-систем у проектуванні військового одягу? 2. Опишіть основні етапи створення 3D-моделі виробу. 3. Які проблеми можуть виникати при віртуальній примірці одягу? 4. Як 3D-моделювання допомагає оптимізувати матеріали та конструкцію виробу?	
4. Фурнітура та аксесуари	1. Назвіть основні види фурнітури, які застосовуються у військовому одязі. 2. Які критерії вибору застібок, кріплень та інших елементів? 3. Як інтегрувати аксесуари у конструкцію без порушення ергономіки та захисних властивостей? 4. Що таке модульна фурнітура і де вона застосовується?	
5. Стандарти та експлуатаційні вимоги	1. Які основні стандарти та нормативи регламентують виробництво військового одягу? 2. Опишіть методи контролю якості тканин та готових виробів. 3. Які експлуатаційні вимоги пред'являються до зимового та літнього військового одягу? 4. Як оцінюють міцність і довговічність виробів у лабораторних умовах?	
6. Історія та сучасні тенденції військового костюма	1. Які етапи розвитку конструкцій військового одягу можна виділити у XX столітті? 2. Назвіть сучасні тенденції у проектуванні екіпірування для військових.	

1	2	3
	3. Які інноваційні матеріали та технології використовуються у сучасному виробництві? 4. Як історичні зразки вплинули на сучасний дизайн та функціональні рішення?	
7. Організація виробничого процесу	1. Які етапи планування технологічного процесу виготовлення військового одягу? 2. Що таке контроль якості на виробництві і які методи використовуються? 3. Як оптимізувати виробничі процеси для скорочення витрат та підвищення ефективності? 4. Які форми співпраці освітніх закладів із підприємствами оборонної галузі є ефективними для практичного навчання?	

4.5. Проєктування мотиваційних технологій навчання з теми «Проєктування військового одягу»

В таблиці 4.3 наведено способи реалізації мотивації на факультативному занятті.

Таблиця 4.3

Визначення способів реалізації мотивації

Способи реалізації мотивації	
1	2
Вступна, внутрішня мотивація	Доброго дня, шановні присутні! Проєктування військового одягу є складним і водночас надзвичайно важливим напрямом у сфері легкої промисловості та оборонного виробництва. Якісно створений військовий одяг не лише забезпечує захист і комфорт військовослужбовця, а й підвищує ефективність виконання бойових та спеціальних завдань. ому професійна підготовка технологів у цій галузі є стратегічно значущою для розвитку оборонної промисловості та безпеки держави.

1	2
	Заняття з проєктування військового одягу дозволяє студентам усвідомити практичну цінність професійних знань і компетентностей, що включають конструювання, підбір матеріалів, застосування фурнітури, використання сучасних технологій CAD/CAM і 3D-моделювання. Освоєння цих навичок відкриває можливості для створення інноваційних виробів, що відповідають сучасним вимогам безпеки та функціональності. Мотиваційним чинником також є перспектива участі у реальних проєктах оборонного сектору, де знання та вміння здобувачів освіти безпосередньо впливають на якість та надійність військового спорядження. Крім того, робота з сучасними матеріалами та технологіями сприяє розвитку творчого мислення, професійної майстерності та здатності швидко адаптуватися до інноваційних рішень у виробництві. Отже, вивчення теми «Проектування військового одягу» формує у студентів глибоке розуміння специфіки професійної діяльності, стимулює розвиток практичних навичок і забезпечує готовність до самостійного виконання завдань у професійній сфері. Цей процес є необхідною умовою формування компетентних фахівців, здатних ефективно працювати у високотехнологічному та відповідальному секторі виробництва військового одягу.

4.6. Проектування технології формування орієнтовної основи діяльності на факультативному занятті з теми «Проектування військового одягу»

Вибір методів, форм та засобів формування ООД наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Способи формування ООД на факультативному занятті

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
Рівень знань і розуміння (теоретичний)	Лекції з елементами	Теоретичні:	Дидактичні матеріали:

1	2	3	4
Студенти ознайомлюються з основними поняттями, термінами та принципами проєктування військового одягу. На цьому рівні формується базове уявлення про матеріали, конструкції, технології та стандарти безпеки.	дискусії та інтерактивн ого пояснення. Практичні заняття та лабораторні роботи. Групові проєктні завдання. Індивідуаль на робота з 3D- моделюван ня та кресленням и. Тестування та самоконтро ль знань.	лекція, пояснення, демонстрація , наочне моделювання . Практичні: виконання креслень, розробка лекал, підбір матеріалів, робота з CAD/CAM- системами. Аналітичні та критичні: порівняння конструкцій, оцінка відповідності вимогам, аналіз технологічни х рішень. Творчі: проєктуванн я власних моделей, розробка інноваційних конструкцій, створення 3D- прототипів.	таблиці, схеми, креслення, приклади готових виробів. Візуальні матеріали: фотографії, відео- демонстрації, 3D-моделі. Цифрові інструменти: CAD/CAM- системи, програми для 3D- моделювання, віртуальні симулятори. Методичні матеріали: підручники, навчальні посібники, нормативні документи та стандарти. Практичне обладнання: робочі столи, швейне та конструкторське обладнання, зразки тканин та фурнітури.
Рівень застосування (практичний) Студенти відпрацьовують алгоритми дій при конструюванні окремих елементів одягу, підборі матеріалів і фурнітури, моделюванні форм і креслень, використанні CAD/CAM-систем.			
Рівень аналізу та оцінки (критичний) На цьому рівні відбувається порівняння конструкцій, оцінка їх відповідності вимогам експлуатації, ідентифікація помилок та прийняття рішень щодо оптимізації проєктних рішень.			
Рівень творчого застосування (творчий) Студенти проєктують власні моделі військового одягу, застосовують інноваційні матеріали та технології, створюють ескізи та 3D-моделі, демонструючи здатність до самостійного професійного конструювання.			

4.7. Проектування технології формування виконавчих дій на факультативному занятті з теми «Проектування військового одягу»

Вибір методів, форм та засобів формування виконавчих дій наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Способи формування виконавчих дій з теми

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми, методи, засоби
1	2
1-6 Мета: сформувати уявлення про конструктивні особливості та функціональність різних елементів військового одягу.	Фронтально-індивідуальна. Метод: виконання вправ. Вправа 1. Аналіз конструкцій військового одягу. Завдання: - Розглянути зразки військового одягу (фото, макети або готові вироби). - Визначити типи швів, крій, розташування кишень та застібок. - Проаналізувати відповідність конструкції вимогам ергономіки та захисту. Очікуваний результат: студенти вміють ідентифікувати конструктивні рішення та пояснювати їх призначення.
Мета: навчитися створювати креслення частин військового одягу відповідно до технічних вимог	Вправа 2. Розробка креслень окремих елементів. Завдання: - Обрати конкретний елемент (наприклад, куртка, жилет, штани). - Створити креслення деталей, враховуючи розміри, припуски та тип матеріалу. Очікуваний результат: студенти розробляють точні технічні креслення елементів одягу.
Мета: навчитися обирати оптимальні тканини та комплектуючі для конкретних умов експлуатації	Вправа 3. Підбір матеріалів і фурнітури. Завдання: - Оцінити характеристики тканин (водовідштовхувальні, вітронепроникні, вогнезахисні). - Обрати фурнітуру (застібки, липучки, кнопки) з урахуванням експлуатаційних вимог. Очікуваний результат: студенти вміють аргументовано обирати матеріали та фурнітуру для військового одягу.

1	2
Мета: сформувати навички цифрового проектування військового одягу	Вправа 4. Моделювання виробу в CAD/CAM. Завдання: • Використати CAD/CAM або 3D-програму для створення цифрової моделі обраного елемента одягу. • Перевірити правильність пропорцій та конструктивних рішень. Очікуваний результат: студенти здатні створювати 3D-моделі деталей одягу та корегувати їх конструктивні особливості.
Мета: навчитися практично застосовувати знання при створенні прототипу та оцінювати його відповідність вимогам.	Вправа 5. Розробка прототипу та оцінка експлуатаційних властивостей. Завдання: • Створити макет або ескіз повного виробу. • Провести оцінку відповідності прототипу ергономічним, експлуатаційним та естетичним вимогам. • Запропонувати можливі покращення конструкції. Очікуваний результат: студенти формують навички проектування готових виробів, здатні аналізувати і коригувати конструктивні та функціональні характеристики.

4.8. Проектування контрольних дій з теми «Проектування військового одягу»

Вибір методів, форм та засобів формування контрольних дій наведено в таблиці 4.6

Засоби контролю з теми факультативного заняття

Рівні засвоєння навчального матеріалу	Форми, методи, засоби
1	2
1-5	1. Матеріали та фурнітура 1. Які основні властивості тканин визначають їх придатність для виготовлення військового одягу? 2. Що таке багатофункціональні матеріали і яку роль вони відіграють у військовому екіпіруванні? 3. Назвіть основні види фурнітури та поясніть їхнє призначення у військовому одязі. 4. Які фактори слід враховувати при виборі матеріалів для різних кліматичних умов? 2. Конструкція та технологія 1. Які основні принципи конструктивного моделювання військового одягу? 2. Що таке ергономічна відповідність виробу і чому вона важлива для військовослужбовців? 3. Опишіть етапи виготовлення елемента військового одягу від креслення до прототипу. 4. Як правильно інтегрувати кишені та застібки у конструкцію одягу? 3. Цифрові технології та 3D-моделювання 1. Які переваги застосування CAD/CAM-систем при проєктуванні військового одягу? 2. Опишіть основні етапи створення 3D-моделі виробу. 3. Які проблеми можуть виникати під час віртуальної примірки одягу і як їх вирішувати? 4. Як цифрові технології допомагають оптимізувати витрати матеріалів та покращити конструкцію виробу? 4. Стандарти та вимоги 1. Які основні стандарти та нормативи регламентують виготовлення військового одягу? 2. Опишіть методи оцінки якості матеріалів і готових виробів. 3. Які експлуатаційні вимоги пред'являються до зимового та літнього військового одягу? 4. Що таке тестування міцності та довговічності виробів, і як воно проводиться? 5. Практичні аспекти проєктування

1	2
	1. Які інноваційні матеріали та технології використовуються у сучасному виробництві військового одягу? 2. Як оцінювати функціональність та захисні властивості готового виробу? 3. Назвіть основні помилки, які можуть виникати при конструюванні військового одягу. 4. Як враховувати специфічні потреби користувача (військовослужбовця) при проєктуванні одягу?

4.9. Розробка сценарію факультативного заняття з теми «Проектування військового одягу»

Сценарій навчання з теми заняття на тему «Проектування військового одягу» наведено в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Сценарій навчання з теми заняття

№ з/п	Структурні елементи заняття	Зміст структурних елементів	Дії викладача	Дії студентів
1	Організаційний момент	Підготовка аудиторії до заняття	Вітання студентів, перевірка присутніх, контроль готовності робочих місць	Вітаються, підтверджують присутність, готуються до роботи
2	Повідомлення теми і мети заняття	Тема: «Проектування військового одягу». Мета: ознайомити з конструктивними особливостями, матеріалами, фурнітурою та цифровими технологіями	Повідомляє тему та мету, пояснює практичне значення та актуальність для професійної підготовки	Усвідомлюють значення теми, обговорюють її важливість для майбутньої професійної діяльності

1	2	3	4	5
3	Актуалізація базових знань	Перевірка попередніх знань через тестування та усне опитування: функції одягу, типи фігур, силуети, конструктивні елементи	Ставить питання, перевіряє правильність відповідей, коментує помилки	Відповідають на запитання, аналізують приклади, повторюють ключові поняття
4	Формування нового навчального матеріалу	Конструкція військового одягу, підбір матеріалів і фурнітури, розробка фасонів, використання CAD/CAM та 3D-моделювання, забезпечення ергономічності та захисних властивостей	Лекція з демонстрацією схем, креслень і 3D-моделей; пояснення складних моментів, відповіді на запитання	Конспектують матеріал, аналізують приклади, ставлять уточнюючі запитання
5	Формування вмінь і навичок (ВД)	Практичні завдання: створення ескізу, побудова базової конструкції, моделювання фасону, підбір матеріалів і фурнітури	Консультує, демонструє приклади виконання практичних завдань, коригує помилки студентів	Виконують практичні завдання, аналізують результати, отримують консультації викладача
6	Контроль діяльності (КД)	Усне опитування та обговорення: конструктивні особливості, матеріали, CAD/CAM, проблеми моделювання	Організовує дискусію, задає контрольні питання, оцінює відповіді	Відповідають на запитання, обговорюють результати практики, аргументують власні рішення
7	Підбиття підсумків	Узагальнення матеріалу, повторення ключових понять і практичних навичок	Підсумовує заняття, акцентує увагу на основних моментах, відповідає на додаткові запитання	Повторюють основні положення, обговорюють можливості застосування знань у професійній діяльності

Висновки до розділу 4

Дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Проектування військового одягу» для фахівців з технологій легкої промисловості дозволяє забезпечити системний підхід до формування професійних компетентностей майбутніх технологів. Проведене заняття сприяє засвоєнню знань щодо конструктивних особливостей, ергономічних вимог, функціональних властивостей та сучасних матеріалів, що застосовуються у виробництві військового одягу.

Розроблений дидактичний проєкт сприяє формуванню практичних умінь студентів: створення креслень і ескізів, підбір матеріалів та фурнітури, моделювання фасонів із використанням CAD/CAM та 3D-технологій. Практичні завдання та інтерактивні методи навчання забезпечують засвоєння алгоритмів проектування, аналізу конструкцій та оцінки їх відповідності вимогам користувача.

Ключовою перевагою проєкту є поєднання теоретичних знань і практичних навичок, що сприяє підготовці студентів до роботи у високотехнологічному та відповідальному секторі виробництва військового одягу. Застосування дидактичного проєкту дозволяє підвищити рівень компетентності здобувачів освіти, формує їхню здатність до самостійного прийняття рішень та творчого підходу у проектуванні виробів.

Отже, дидактичний проєкт факультативного заняття є ефективним інструментом професійної підготовки технологів, спрямованим на інтеграцію теоретичних знань, цифрових технологій та практичних навичок у сфері проектування військового одягу. Його використання забезпечує систематичне і послідовне засвоєння навчального матеріалу, розвиток критичного мислення та готовність студентів до виконання професійних завдань у реальних виробничих умовах.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної магістерської роботи було здійснено комплексне дослідження проблеми професійної підготовки фахівців з технологій легкої промисловості до проєктування військового одягу, що є стратегічно важливою сферою в умовах сучасних оборонних викликів України. Проведений аналіз довів, що створення високофункціонального військового одягу потребує інтеграції спеціальних знань із матеріалознавства, конструювання, цифрового моделювання, ергономіки та військово-технічних вимог, а також сформованості практичних компетентностей, які забезпечують здатність працювати з інноваційними матеріалами та сучасним обладнанням.

З'ясовано, що сучасна легка промисловість України відіграє важливу роль у забезпеченні оборонної сфери та демонструє високий потенціал розвитку завдяки впровадженню цифрових технологій, нових матеріалів і кооперації з науковими установами. У той же час виявлено суперечності між необхідним рівнем кваліфікації технологів та змістом чинних освітніх програм, які лише частково охоплюють специфіку проєктування військового одягу. Це вимагає оновлення освітніх стандартів, зміцнення матеріально-технічної бази та впровадження дуальної освіти.

У роботі систематизовано функціональні, конструктивні, ергономічні та експлуатаційні вимоги до військового одягу, що визначають його захисні властивості, маскувальні можливості, тактичну адаптованість та довговічність. Розглянуто інноваційні технології проєктування, зокрема використання CAD/CAM систем, 3D-моделювання, цифрової примірки, автоматизованого розкрою та мембранних багатошарових матеріалів. Встановлено, що саме ці технології формують основу сучасного виробництва військового одягу.

Окрему увагу приділено технології виготовлення дослідного зразка штанів для військових, що дозволило продемонструвати практичну реалізацію

теоретичних положень роботи та сформувавши модельний алгоритм технологічного процесу. Проведено опис вимог до професійної діяльності фахівця з розкрою, який є ключовою ланкою у забезпеченні точності та якості виготовлення військового одягу.

У результаті дослідження розроблено дидактичний проєкт факультативного заняття з проєктування військового одягу, який може бути використаний у закладах освіти для підвищення практикоорієнтованої підготовки майбутніх технологів. Дидактичний проєкт інтегрує сучасні матеріалознавчі, конструктивні, технологічні та цифрові аспекти, забезпечуючи цілісний підхід до формування професійних компетентностей.

Таким чином, виконана робота підтвердила, що розвиток системи професійної підготовки технологів легкої промисловості є важливою умовою зміцнення обороноздатності держави та її промислового потенціалу. Результати дослідження мають теоретичне й практичне значення, можуть бути використані в освітньому процесі, під час модернізації навчальних програм, а також на підприємствах для вдосконалення технології виготовлення військового одягу. Створене методичне забезпечення та розроблена модель підготовки технологів сприяють формуванню фахівців, здатних вирішувати складні завдання оборонного текстильного виробництва та забезпечувати високий рівень якості військового екіпірування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головенкін В. П. Інженерна педагогіка [Електронний ресурс] : підруч. / В. П. Головенкін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. Режим доступу: http://psy.kpi.ua/wp-content/uploads/2017/02/Injenerna_pedagogika.pdf
2. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: дидактичне проектування: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 204 с.
3. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: основні технології навчання: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 174 с.
4. Лебедик Л.В., Стрельніков В.Ю., Стрельніков М.В. Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін: Навчально-методичний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти / Л. В. Лебедик, В. Ю. Стрельніков, М. В. Стрельніков. – Полтава : АСМІ, 2020. – 303 с.
5. Методика професійної освіти : навч. посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта» галузі знань 01 «Освіта / Педагогіка» / Д. О. Чернишев, К. І. Почка, Г. Л. Корчова, Ю. С. Краси́льник, М. В. Руденко. – Київ : Компринт, 2024. – 224 с.
6. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізацією) / Укр. інж.-пед. акад.; упоряд.: О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, Н.В. Божко, Н.В. Корольова – Харків: УПА, 2024. – 82 с.

7. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Технологія легкої промисловості)» першого (бакалаврського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.
8. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Технологія легкої промисловості)» другого (магістерського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.
9. Семенова А.В. Професійна педагогіка: Підручник. / Авт. : О.В. Грабовський, Л.В. Коломієць, О.С. Савельєва, А.В. Семенова, В.Ф. Яні; за заг. ред. А.В. Семенової. – Одеса: Бондаренко М.О., 2020. – 575 с.
10. Сайт дистанційної освіти Університету – Режим доступу: <https://moodle.karazin.ua>
11. EdEra – студія онлайн-освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ed-era.com/>
12. Український освітній онлайн-портал для вчителів «На Урок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/>
13. «Освіторія Медіа» – онлайн медія про освіта та виховання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/>
14. Освіта.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua>
15. Всеосвіта – освітня платформа для професійного зростання педагогічних працівників та підвищення їх педагогічної майстерності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/>
16. Анатолійчук, О. І. Технології легкої промисловості: навчальний посібник. – Київ: Логос, 2020.
17. Бондаренко, В. П. Матеріалознавство та текстильні матеріали для промислового виробництва. – Харків: Фоліант, 2019.
18. Гончаренко, С. М. Проектування одягу та конструювання виробів легкої промисловості. – Київ: Наук. думка, 2021.
19. Єфремова, Л. В. Професійна освіта технологів легкої промисловості: сучасні підходи. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2020.

20. NATO Standardization Office. Military Clothing and Personal Equipment Standards. – Brussels, 2018.
21. Савченко, І. П. Інноваційні технології в легкій промисловості. – Одеса: ОНУ, 2021.
22. Thompson, J., & Williams, R. Advanced Textile Materials for Protective Clothing. – London: Textile Institute, 2019.
23. Цимбалюк, А. М. Дуальна освіта в галузі легкої промисловості: методика та практика. – Київ: Центр освітніх технологій, 2020.
24. Шевченко, Т. В. Проєктування та моделювання військового одягу. – Харків: ХНУ, 2022.
25. ISO 13688:2013 Protective Clothing – General Requirements. – Geneva: ISO, 2013.