

Факультет інженерії
Кафедра технологій легкої промисловості

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
II освітнього рівня магістр

спеціальності 182 Технології легкої промисловості

освітньої програми Технології легкої промисловості

на ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ
тему

ТРАНСФОРМАЦІЇ ОДЯГУ

RESEARCH METHODS

CLOTHING TRANSFORMATIONS

Виконав: здобувач
вищої освіти групи ТЛП-22дм

Тетяна СОЛОДКА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Керівник к.т.н., Віктор ОЧКУРЕНКО
(науковий ступінь, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Завідувачка
кафедри к.т.н., Галина РІПКА

(науковий ступінь, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Рецензент к.т.н., Сергій КУДРЯВЦЕВ



(науковий ступінь, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

Київ – 2023



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет інженерії

Кафедра технологій легкої промисловості

Освітній рівень магістр

Галузь знань 18 Виробництво і технології

(шифр і назва)

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості

(шифр і назва)

освітня програма Технології легкої промисловості

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

Галина РІПКА

«___» _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Солодка Тетяна Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема:

Дослідження методів трансформації одягу

спеціальне завдання:

Розробка елементів спеціального одягу на основі принципів трансформації

керівник роботи Очкуренко Віктор Іванович, К.Т.Н.,
доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 18.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1) Приклади захисного одягу на основі принципів трансформації.

2) Вимоги для захисного одягу.

3) Дослідження трансформації виробу.

4) Дослідити елемент спеціального одягу на основі принципів трансформації



4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Аналіз проблем дизайн-проекування спеціального одягу на основі принципів трансформації.

2. Вихідні дані для проведення дослідження методів трансформації та уніфікації елементів спеціального одягу.

3. Експериментальні дослідження проектування захисного одягу

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів презентації):

1. Кількість таблиць у дипломній роботі - 8

2. Кількість рисунків у дипломній роботі - 19

3.

6. Дата видачі завдання 25.09.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Термін виконання етапів	Примітка
1	Вибір та затвердження теми магістерської роботи	25.09.23	
2	Аналіз наукової літератури відповідно до обраної теми	02.10.23	
3	Написання та затвердження плану магістерської роботи	25.10.23	
4	Вступ	30.10.23	
5	Розділ 1	01.11.23	
6	Розділ 2	15.11.23	
7	Розділ 3	01.12.23	
8	Формулювання та оформлення загальних висновків	14.12.23	
9	Анотація до роботи	16.12.23	
10	Подача оформленої роботи на перевірку	18.12.23	

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Тетяна
СОЛОДКА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Віктор
Очкуренко

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)



АНОТАЦІЯ

Актуальність роботи. Дипломну магістерську роботу присвячено розробці елементу спеціального одягу на основі принципів трансформації за функціональними ознаками нової композиції захисного одягу для будівельника.

Запропоновано підхід до систематизації різновидів елементів на основі принципів трансформації в спеціальному захисному одязі за функціональною ознакою.

Проаналізовано асортимент спеціального одягу різного призначення та матеріали для його виготовлення. Розглянуті види трансформації.

На підставі аналізу для виготовлення спеціального одягу були сформовані вихідні дані вимог та його елементів на основі принципів трансформації та матеріалів для їх виготовлення.

Були представлені різновиди елементів захисного одягу для забезпечення відповідності конструкції виробу формі та розмірам тіла працівника і комфортного мікроклімату під одягового простору .

Розглянуто різновиди накладок захисного одягу на підставі аналізу асортименту існуючого захисного одягу. Виявлено їх конструктивні особливості, приклади їх різновидів.

Представлена характеристика матеріалів для виготовлення захисного одягу будівельника, тканина основного матеріалу.

Розроблені у художній системі «Сім'я» моделі робочих комбінезонів. За допомогою Конструктора САПР Julivi за методикою «Мюллер і Син» побудовано кресленики модельних конструкцій виробів.

Тому розробка нового інноваційного елементу для спеціального одягу на основі принципів трансформації є актуальна і потребує дослідження.

Мета роботи. Вдосконалення одягу спеціального призначення на основі сучасних науково-технічних підходів в технології виготовлення, які сприяють довговічності, надійності та розширюють його функціональні



характеристики

Об'єкт дослідження. Процес проектування чоловічого комбінезону спеціального призначення в художній системі «Сім'я», розробка трансформації елемента дослідження

Предмет дослідження. Інноваційні технології проектування чоловічого комбінезону, трансформація наколінника.

Задачі дослідження:

- проаналізувати умови експлуатації захисного одягу;
- сформулювати вимоги до захисного робочого одягу та матеріалів для його виготовлення, на підставі яких визначено вагомі показники якості; розробити художньо-проектні, конструктивно-технологічні рішення виробів,
- виконати конструкторську розробку в системі автоматизованого проектування (САПР Джуліві),
- виготовити експериментальний зразок.

Методи дослідження. Стандартні органолептичні методи, для визначення антимікробного ефекту використовуються методи лабораторних досліджень мікроскопічні.

Наукова новизна. Розроблена технологія виготовлення комплектів одягу спеціального призначення для захисту від різних механічних впливів виробничого середовища базується на принципах трансформації основних вузлів.

Практичне значення роботи. Результати досліджень та рекомендацій у видів методики, узагальнень нормативного забезпечення технології виготовлення одягу спеціального призначення та розрахунки техніко-економічного обґрунтування інноваційних методів обробки основних вузлів корисні для галузевих підприємств спеціального, форменого та корпоративного одягу.

Ключові слова: захисний одяг, елементи - трансформери, регульовані параметри, принципи трансформації, вдосконалення, трансформація,



функціональні елементи.

SUMMARY

The master's thesis is devoted to the development of an element of special clothing based on the principles of transformation based on the functional features of a new composition of protective clothing for the builder.

An approach to systematization of types of elements based on the principles of transformation in special protective clothing based on functional characteristics is proposed.

The range of special clothing for various purposes and materials for its manufacture are analyzed. Types of transformation are considered.

Based on the analysis for the manufacture of special clothing, the initial data of requirements and its elements were formed based on the principles of transformation and materials for their manufacture.

Varieties of protective clothing elements were presented to ensure that the product design corresponds to the shape and size of the employee's body and a comfortable microclimate under the clothing space .

Varieties of protective clothing overlays are considered based on the analysis of the range of existing protective clothing. Their design features and examples of their varieties are revealed.

The characteristics of materials for the manufacture of protective clothing of the builder, the fabric of the main material are presented.

Models of work overalls developed in the art system "family". With the help of the JULIVI CAD designer, drawings of model product designs were constructed using the Muller and son method.

Therefore, the development of a new innovative element for special clothing based on the principles of transformation is relevant and requires research

Key words: protective clothing, transformer elements, adjustable



parameters, transformation principles. improvement, transformation, and functional elements.



ЗМІСТ

	стор.
ЗАВДАННЯ	2
АНОТАЦІЯ.....	4
ЗМІСТ.....	7
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ДИЗАЙН-ПРОЄКТУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ОДЯГУ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ.....	10
1.1. Аналіз асортименту спеціального одягу різного призначення та матеріалів для його виготовлення.....	10
1.2. Принципи трансформації спеціального одягу з регульованими параметрами.....	14
1.3. Сучасні методи проектування елементів спеціального одягу на основі принципів трансформації.....	15
1.4. Аналіз вимог до спеціального одягу та його елементів на основі принципів трансформації та матеріалів для їх виготовлення	17
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	19
РОЗДІЛ 2. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА УНІФІКАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ОДЯГУ.....	21
2.1. Систематизація елементів захисного одягу на основі принципів трансформації.....	21
2.2. Різновиди елементів захисного одягу для забезпечення відповідності конструкції виробу форми та розмірам тіла працівника ...	22
2.3. Різновиди елементів захисного одягу для забезпечення комфортного мікроклімату підодягового простору.....	26
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	27
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЄКТУВАННЯ	28



ЗАХИСНОГО ОДЯГУ.....	
3.1. Вихідні дані для проведення експерименту.....	28
3.2. Дослідження показників надійності пакетів матеріалів.....	35
3.3. Дослідження показників ергономічності пакетів матеріалів.....	37
3.4. Розробка елементів спеціального одягу на основі принципів трансформації за функціональними ознаками – подовження терміну експлуатації та забезпечення комфортного мікроклімату підодягового простору.....	40
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48



ВСТУП

Наявний на споживчому ринку захисний одяг вітчизняного виробництва має низький рівень якості і надійності: не витримує встановленого терміну експлуатації з різних причин, не забезпечує належного адекватного захисту працівників від задекларованих видів небезпек, не повністю відповідає конкретному рівню висунутих до нього вимог, створює додаткові фактори ризику, не завжди забезпечує реалізацію специфічних потреб виробничого середовища, а також має невиправдано високу вартість.

Тенденція до суттєвого зменшення сегмента вітчизняного текстильного ринку захисних матеріалів, відсутність у супровідних нормативно-технічних документах обґрунтованої інформації про терміни використання одягу різного призначення, недостатність високоточної лабораторної бази, застаріла антропометрична інформаційна база свідчить про наявність проблемного питання наукового характеру.

Ергономічна недосконалість виробів для захисту працівників під час виконання професійно-виробничої діяльності може спричиняти додаткові ризики травматизму і професійних захворювань у використанні[1]. Ускладнення та обмеження характерних рухів працівника, невідповідності конструктивно-технологічних рішень виробів умовам експлуатації призводить до захворювань суглобів внаслідок підвищеного тиску та систематичних ушкоджень. Перевищений рівень травматизму і кількості професійних захворювань в Україні порівняно з аналогічними показниками у країнах Європейського Союзу часто пов'язують з відсутністю якісних і надійних комплектів захисного одягу. З огляду на це запропоновано методологію інформаційного забезпечення передпроектних досліджень з використанням методу трансформації у дизайн- проектуванні захисного одягу з регульованими параметрами [2].



РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ДИЗАЙН-ПРОЄКТУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ОДЯГУ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ

1.1. Аналіз асортименту спеціального одягу різного призначення та матеріалів для його виготовлення

Матеріали для спецодягу повинні мати такі важливі експлуатаційні властивості, як масло- і водовідштовхувальні властивості, стійкість впливу різних агресивних речовин, стійкість до стирання і міцність на розрив. Причому спецодяг повинен зберігати свої захисні властивості протягом усього періоду життєвого циклу експлуатації, наражаючись на зовнішні впливи виробничого характеру і неодноразові хімічні чистки, і прання [3].

Вироби спеціального призначення можна виготовляти із:

- тканин різного сировинного складу, структури, призначення тощо (парусини брезентової, кирзи двошарової, склотканини, молескіну гладкофарбованого, двонитки суворої, сукна відомчого, сатину, бязі тощо);
- натуральних шкір (спилку, юхти термостійкої);
- штучних шкір (вінілової, еластичної); трикотажних полотен; хутра; нетканих матеріалів; матеріалів з покриттям (гумовим, полівінілхлоридним, металізованим тощо);
- матеріалів з просочуванням (вогнестійким, кислотозахисним, іскростійким, комбінованим тощо) тощо.

Різноманітність та велика кількість різновидів виробів спеціального призначення (рис.1.1) обумовлює доцільність їх розподілу на різні класифікаційні угруповування:

- за терміном експлуатації;
- за способом захисту;
- за захисними властивостями;
- за сезоном;
- за статтю;



- за опорними ділянками;
- за асортиментом;
- за складністю конструкції тощо.

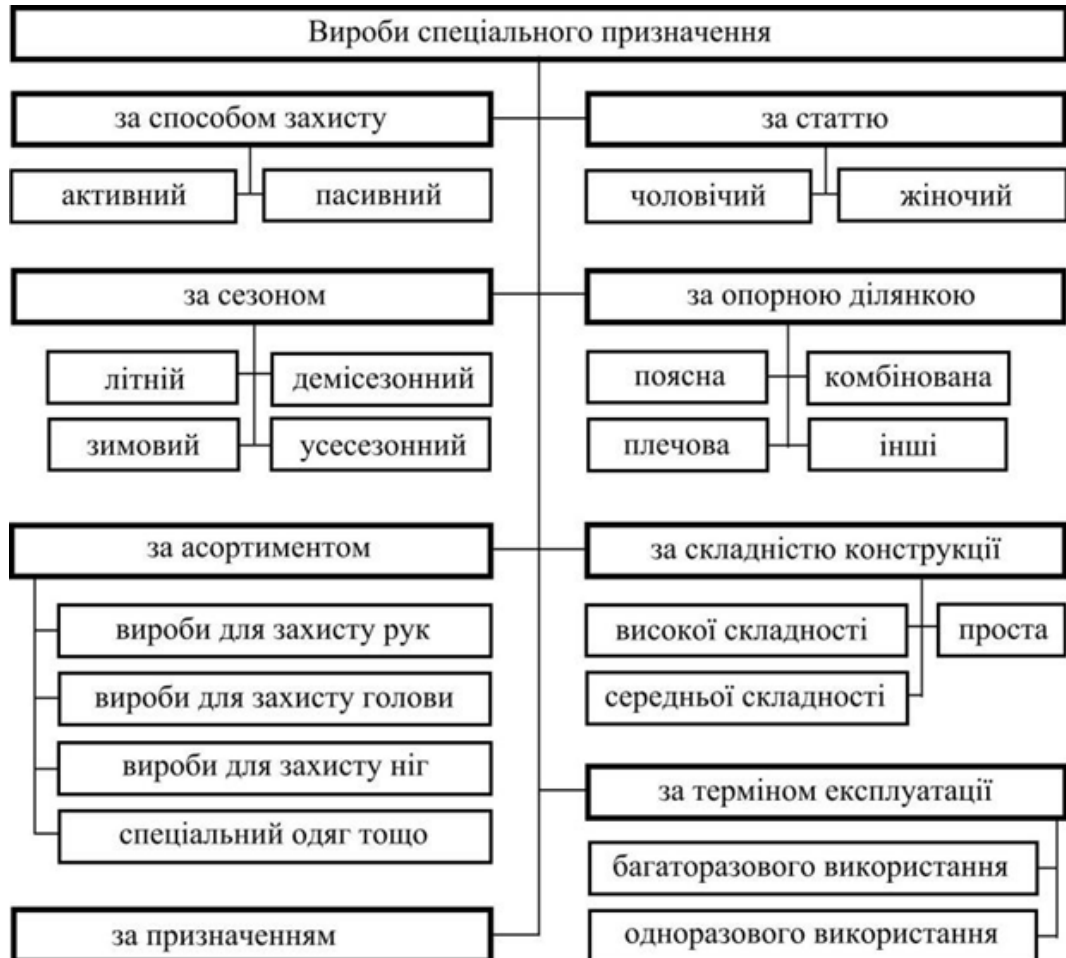


Рис. 1.1 Узагальнена класифікація виробів спеціального призначення

Існує також класифікація одягу за асортиментом, а саме вироби для захисту голови, ніг, спеціальний одяг тощо [4].



Слід зазначити, що вироби для захисту голови, ніг, спеціальний одяг повинні бути сумісними з іншими засобами індивідуального захисту, призначеними для спільного використання, та технічним спорядженням. Їх потрібно вибирати до повного оцінювання умов праці і завдання, що стоїть перед споживачем, із урахуванням ризику на робочому місці і даних виробника щодо захисних властивостей.

Вироби для захисту голови – вироби, якими накривають голову і шию, для захисту працівників від впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Серед виробів для захисту голови розрізняють шоломи (рис. 1.2).

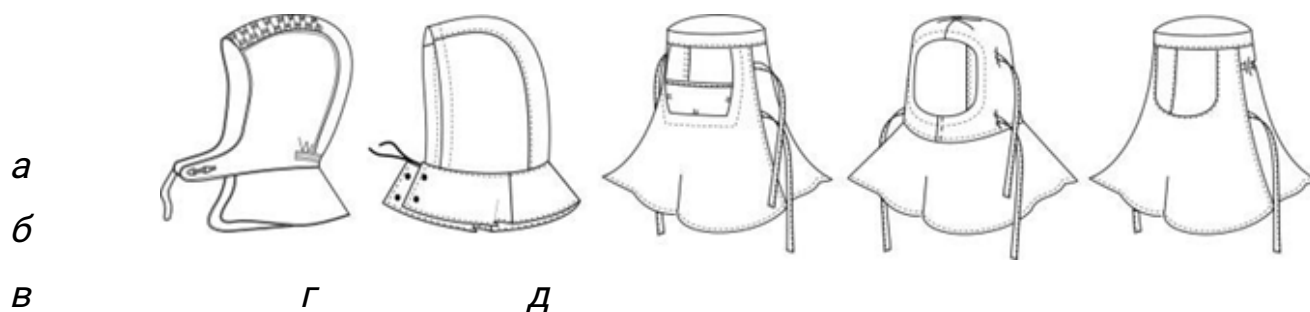


Рис.1.2. Зовнішній вигляд різновидів шоломів

Костюм виробничий – виробничий одяг, який складається з куртки (блузи) і штанів (напівкомбінезону) для захисту тулуба, рук і ніг від різних виробничих факторів. Костюм виробничий може бути в комплекті з жилетом, головним убором, фартухом [25]. Залежно від видів небезпеки, які трапляються під час виконання певних видів робіт, з метою захисту працюючих розробляють різні типи костюмів (рис. 1.3). Наприклад, костюм виробничий для захисту від загальних виробничих забруднень і механічного впливу, для захисту від нафти і нафтопродуктів, кислот тощо. До костюмів можуть прикріплюватися засоби сигналізації, освітлення тощо. Окрім того, костюми можуть бути обладнані охолоджувальними, дихальними пристроями, а також пристроями зачеплення і кріплення для витягування споживача тощо.



а б

Рис. 1.3. Зовнішній вигляд різновидів костюмів для захисту від кислот різної концентрації (а), іскор і бризок розплавленого металу (б)

До плечового спеціального одягу належать куртки, комбінезони, напівкомбінезони, халати, блузи, накидки, наплічники, наспинники, плащі, жилети (рис. 1.4) тощо. До поясного спеціального одягу належать штани.

Напівкомбінезон виробничий – виріб, який поєднує плечовий одяг без рукавів і коміра, об'єднаний в одне ціле з поясным одягом. Напівкомбінезон може закривати ступні ніг [6]. Напівкомбінезон може бути частиною костюма. Залежно від видів небезпеки під час виконання певних видів робіт з метою захисту працюючих розробляють різні типи напівкомбінезонів (рис.1.4). Наприклад, напівкомбінезон для захисту від загальних виробничих забруднень і механічного впливу, знижених температур, нафти і нафтопродуктів тощо.

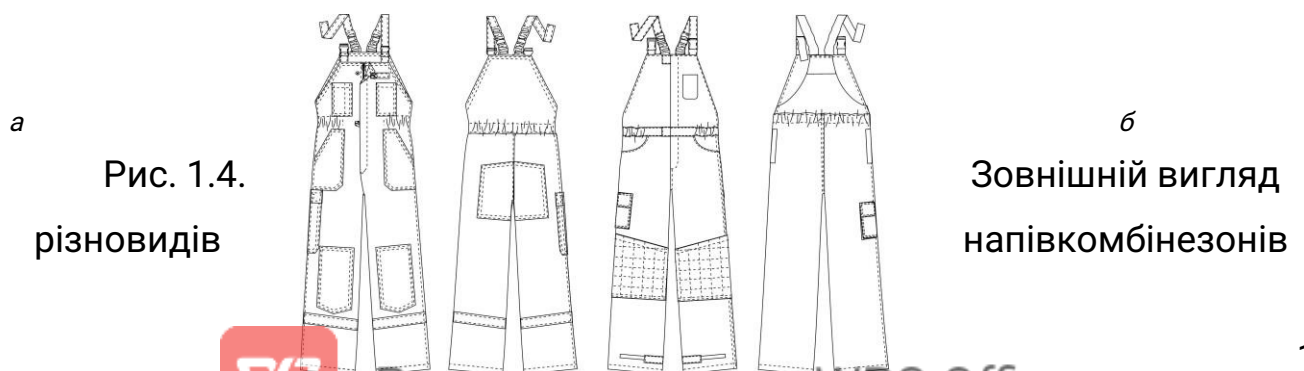


Рис. 1.4.
різновидів

Зовнішній вигляд
напівкомбінезонів



Куртка виробнича – виріб із розрізом або застібкою згори донизу, яким захищають від різних виробничих чинників тулуб, руки і частково стегна [7]. Куртка може бути частиною костюма. Залежно від видів небезпеки під час виконання певних видів робіт з метою захисту працюючих розробляють різні типи курток (рис. 1.5). Наприклад, куртки для захисту від загальних виробничих впливів, підвищених температур тощо.

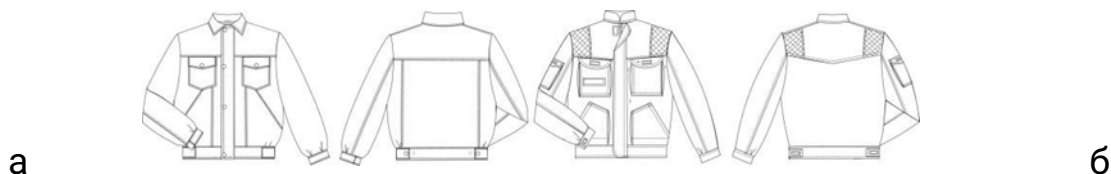


Рис. 1.5. Зовнішній вигляд різновидів курток

Штани виробничі – виріб, яким покривають нижню частину тулуба і ноги, кожну окремо до ступнів, для захисту від різних виробничих чинників [8]. Штани можуть бути частиною костюму закривати ступні ніг. Залежно від видів небезпеки під час виконання певних видів робіт з метою захисту працюючих, розробляють різні типи штанів (рис. 1.6).

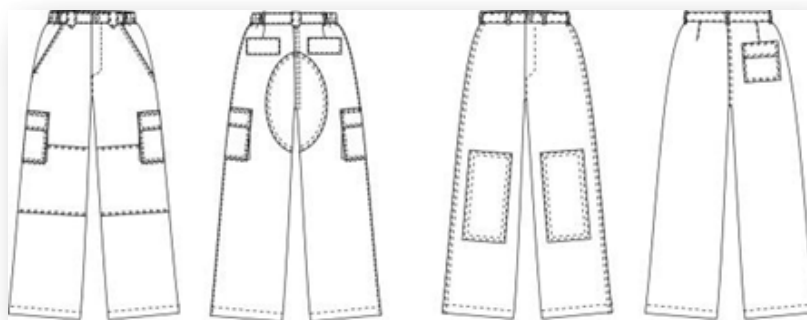


Рис. 1.6. Зовнішній вигляд різновидів штанів

Наприклад, штани для захисту від загальних виробничих забруднень, кислот, лугів, води тощо.

1.2. Принципи трансформації спеціального одягу з регульованими параметрами

На основі аналізу асортименту існуючого спеціального одягу за умов пасивного способу захисту працівників [9] встановлено, що асортимент спеціального захисного одягу достатньо великий і складається з курток, штанів, напівкомбінезонів, плащів, накидок, комбінезонів, пелерин, а також виробів для захисту рук, ніг, голови тощо, складовими яких є конструктивні елементи на основі принципів трансформації.

Відомими із різних сучасних джерел є такі «принципи перетворення вихідних трансформ» в одязі із присвоєнням коду, що поєднує літерне і цифрове позначення [10] як:

- «відділення – приєднання» деталей (вузлів) одягу (П1);
- «орієнтація» величини, об'єму і форми деталей (вузлів) одягу (П2);
- «згортання – розгортання» деталей (вузлів) одягу, визначає різноманітні зміни в просторовому положенні елементів одягу (П3);
- «зникнення – поява» об'єму всього виробу, визначає зміну об'єкта в результаті його зменшення (П4);
- «заміщення» деталей (вузлів) одягу іншими деталями чи елементами, дозволяє зберегти базові елементи і замінити допоміжні (П5);
- «суміщення – вкладання» деталей (вузлів), визначає трансформацію шляхом використання внутрішнього об'єму складового елемента форми (П6);
- «перестановка» деталей (вузлів) одягу, при якому вихідний елемент змінює своє просторове положення (П7).

Потреба у створенні систематизованої інформаційної бази щодо різновидів елементів спеціального одягу на основі принципів трансформації за різними ознаками є очевидною.



Тому доцільно на основі аналізу сучасних джерел і асортименту спеціального захисного одягу виявити, класифікувати елементи одягу за функціональною ознакою, що дозволить в подальшому розробити інформаційну базу та запропонувати нові рішення елементів на основі принципів трансформації [11].

1.3. Сучасні методи проектування елементів спеціального одягу на основі принципів трансформації

Трансформація в дизайн-проекуванні одягу визначається динамікою рухів, що здійснюються людиною, перетворень чи змін предметів та елементів одягу в процесі її експлуатації. Трансформація може здійснюватися двома основними способами [12]:

- перетворення однієї форми на іншу;
- трансформація деталей усередині однієї форми.

Розглядаючи процес трансформації одягу з позиції економічності, слід зазначити, що він буде зручним і споживачеві, і виробнику. Споживач, купуючи один виріб, здатний до трансформації, практично набуває кілька однакових за колірним і стильовим рішенням, матеріалом, але різних за функціональним, експлуатаційним та ергономічним призначенням виробів.

Існує класифікація методів трансформації предметів та елементів одягу, яка є вихідною інформацією для проектування сучасних виробів, що трансформуються різного функціонального, ергономічного та естетичного призначення [13].

Комбінаторний метод є процес комбінування різними способами форм та його елементів чи варіантний пошук, що у результаті забезпечує створення геометричної, конструктивної, колірної та інших комбінаторних систем.

Модульний метод дозволяє створити різноманітні форми за рахунок модуля. Забезпечення його взаємозамінності передбачає конструктивну,



технологічну та функціональну завершеність, а сам модуль може бути закінченим виробом або бути складовою виробу, в тому числі іншого функціонального призначення.

Метод плоского крою передбачає використання полотен матеріалу за принципом «розгортання – згортання» з метою створення виробів різних за асортиментом та формою.

Загалом, говорячи про одяг, що трансформується, слід зазначити, що він завжди буде викликати інтерес у споживачів. Одяг, що трансформується, дає споживачеві свободу рішень при формуванні персонального гардеробу, може служити поштовхом до експериментів та імпровізації в одязі. Одяг, що трансформується, дозволяє споживачеві заощадити свій час і кошти, продовжити терміни його експлуатації.

1.4. Аналіз вимог до спеціального одягу та його елементів на основі принципів трансформації та матеріалів для їх виготовлення

Залежно від виду діяльності споживача у виробничих умовах, до матеріалів для спецодягу пред'являють комплекс вимог, що включає як захисні, так експлуатаційні та технологічні властивості.

Вимога – це «сформульована потреба або очікування, загальнозрозумілі або обов'язкові» [14]. Вимоги, що висувуються до швейних виробів, поділяють на дві групи: споживчі та виробничі. Якість спецодягу характеризується сукупністю його споживчих і виробничих вимог. Споживчі вимоги до одягу визначаються його відповідністю умовам експлуатації.

Від того, наскільки захисний одяг відповідає певним вимогам, залежить найцінніше – життя і здоров'я людей [14]. Головне призначення спецодягу – захист працюючих від виробничих ризиків і забруднень при дотриманні вимог санітарних норм. Спецодягу повинна бути притаманна підвищена зносостійкість та відповідний зовнішній вигляд, а також



відповідність гігієнічним вимогам [15,16].

За результатами аналізу умов праці й мікроклімату підприємств особливостей технологічного процесу й взаємодії елементів системи «людина - одяг - виробниче середовище» встановлено, що спецодяг для робітників повинен мати високий рівень захисту від впливу ШВФ механічної дії; бути зручним при виконанні основних робочих рухів; простим в експлуатації. Його конструкція повинна забезпечувати високий рівень функціональності також за рахунок необхідного переліку й зручного розташування похідних деталей. До споживчих вимог придатності спецодягу належать захисні, експлуатаційні, гігієнічні, та естетичні. Виробничі вимоги одягу визначаються економічністю і технологічністю виробу.

Технічний регламент засобів індивідуального захисту, затверджений ДСТУ 7239:2011 встановлює низку вимог до засобів індивідуального захисту. Захисні та експлуатаційні вимоги до спецодягу обумовлені конкретними обставинами виробничої діяльності працівника.

Спецодяг повинен задовольняти основні вимоги, зазначені в [17], а саме:

- забезпечувати збереження нормального функціонального стану людини і його працездатність протягом усього періоду експлуатації;
- забезпечувати захист людини від дії виробничих факторів;
- не мати загальнотоксичної дії;
- бути достатньо зносостійким та естетичним.

Строк захисної дії комбінезону багато в чому визначається якістю, кількістю додаткових накладок [17,18]. Дані фактори впливають на людину в умовах виробничого середовища та визначають ряд споживчих вимог до спецодягу, які представлені в таблиці 2.

Таблиця 1.1

Структура споживчих вимог до спецодягу [17]



Групи Споживчих вимог	Показники призначення	Шляхи забезпечення	Забезпечуючі властивості матеріалу
Захисні	Забезпечення захисту від механічних пошкоджень	Вибір матеріалів із необхідними захисними властивостями	Стійкість до дії тертя
	Забезпечення захисту від загально-виробничих забруднень		Розривне зусилля
			Упір оагаторазово му згину
			Стійкість до дії проникнення
Експлуатаційні	Легкість відновлення зовнішнього виду	Вибір оптимального матеріалу. Незмінний зовнішнього вигляду	Зминання
			Зсідання
	Легкість чищення від виробничого забруднення	Вибір оптимального матеріалу. З'ємні конструктивні елементи	Жорсткість при згинанні
			Стійкість до хімічистки чи прання
Гігієнічні	Паропроникність	Вибір оптимального матеріалу	Паропроникність
	Повітропроникність	Вибір оптимального матеріалу, раціональна конструкція виробу	Повітрепроникність
	Гігроскопічність	Вибір оптимального матеріалу у сировинним складом	Гігроскопічність
Естетичні	Функціонально-конструкторська доцільність	Вибір оптимального матеріалу, раціональна конструкція виробу	Художньо-кolorистичне оздоблення тканини, зовнішній вигляд
	Художньо-технічне оформлення	Вибір оптимального матеріалу, раціональна конструкція виробу	



	Цілісність композиції	Відповідність матеріалів формі і конструкції. і армонійність кольорового рішення	
--	-----------------------	--	--

За даною структурою споживчих вимог до спецодягу необхідно, щоб виріб відповідав одночасно захисним (захист від механічних пошкоджень, захист від загальнопромислових забруднень) та гігієнічним (паропрониклість, повітропрониклість, гігроскопічність) [19].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Встановлено що захисний одяг повинен бути виготовлений індивідуально для кожного працівника. Тканини для виготовлення захисного одягу може бути як натуральні, штучні, різного сировинного сорту, матеріалів з просочуванням. Проаналізовано асортимент спеціального одягу різного призначення та матеріали для його виготовлення. На основі детального розгляду виробів спеціального призначення за асортиментом, а саме –голови та спеціальний одяг, оптимізовано процес проектування та система забезпечення робітників захисними виробами.

2. Представлені регульовані параметри трансформації, щоб подальше кваліфікувати елементи одягу за функціональною ознакою.

3. Встановили два основних способи трансформації:

- перетворення однієї форми на іншу;
- трансформація деталей усередині однієї форми

Представили три метода трансформації предметів та елементів одягу

- Комбінаторний метод;
- Модульний метод ;
- Метод плоского крою.

4. Представили основні вимоги спеціального одягу. Формування вимог до спеціального одягу, дозволить врахувати характер виробничих чинників



які будуть впливати на роботу працівників.



РОЗДІЛ 2. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА УНІФІКАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ОДЯГУ

2.1. Систематизація елементів захисного одягу на основі принципів трансформації

Систематизація різновидів елементів сучасного захисного одягу на основі принципів трансформації за різними класифікаційними угрупованнями спрямована на формування інформаційної бази таких елементів, а також їх конструктивних і технологічних характеристик з можливістю прогнозування, розширення асортименту.

Інформація про професію, посаду працівника, сферу застосування спеціального одягу забезпечується такими елементами, як погони, емблеми, що можуть бути розташовані на плечах, рукавах, пілочках, спинці та фіксуватись за допомогою ґудзиків, кнопок, текстильних застібок тощо [20]. Маркування спецодягу містить піктограму, що вказує небезпеку і галузь застосування, професію, посаду працівника тощо.

Можливість швидкого знаходження робочого в умовах обмеженої видимості (задимлення, поганого освітлення тощо) та гарне естетичне сприйняття забезпечується такими елементами, як з'ємні сигнальні стрічки, що можуть бути розташовані на капюшоні, по низу виробу і низу рукава, в області колін, по лінії пришивання кокетки на спинці та пілочках спецодягу тощо.

Здатність матеріалів або деталей виробу протистояти дії зовнішніх чинників зношення і водночас захищати тулуб, кінцівки, голову та шию забезпечується такими елементами, як з'ємні і нез'ємні колінні, ліктюві, плечові, нагрудні, бокові посилювальні накладки, леї, пелерини, кокетки, підкладка тощо [21]. Спеціальний одяг, призначений для захисту від механічних ударів, вібрації, статичного здавлювання будь-якої частини



тіла повинні мати амортизаційні властивості, достатні для захисту частин тіла, що зазнали удару об'єктами різного роду (падаючими, виступаючими й т. ін.), зокрема, від переломів і проникаючих ушкоджень. Тому накладки містять з'ємні шари амортизаційних, посилювальних матеріалів

Здатність матеріалів або виробу утримувати стабільні розміри та форму протягом заданого терміну експлуатації забезпечується такими елементами, як плечові та колінні (гофровані) накладки.

2.2. Різновиди елементів захисного одягу для забезпечення відповідності конструкції виробу формі та розмірам тіла працівника

Відповідність конструкції виробу формі та розмірам тіла людини та водночас унеможливлено потрапляння шкідливих речовин у під костюмний простір забезпечується елементами, що регулюють ширину/довжину по лініях талії, горловини і низу рукав (рис. 2.1, а – ж, к – п), у бічних швах, капюшонах (рис. 2.2, а – к), комірах, манжетах (рис. 6, в), по лінії низу плечових і поясних виробів тощо (поясами, кулісками, хлястками, патами, напульсниками, зав'язками, бретелями (рис. 2.3, а – д), пуфтами (рис. 2.1, б, ж, рис. 2.3, ж), манжетами, штрипками (рис. 2.1, к), еластичними тасьмами тощо).

Для фіксації елементів на основі принципу трансформації використовуються різноманітні засоби для їх кріплення, серед яких найбільш розповсюдженими є ґудзики, кнопки, застібки-блискавки, текстильні застібки, карабіни тощо. Причому час для кріплення цих елементів та їх зняття повинен бути мінімальним, а ці елементи повинні бути простими у використанні [22].

Також зав'язка забезпечує щільне облягання виробу на різних частинах тіла і з'єднання деталей одягу між собою.

Залежно від виду небезпеки манжети забезпечують щільне



прилягання навколо зап'ястя або щиколотки та захищають від попадання у підодяговий простір небезпечних і шкідливих речовин.

Конструкція одягу повинна забезпечувати правильну посадку на тілі працівника і залишатись в правильному положенні протягом усього часу експлуатації незалежно від умов навколишнього середовища, рухів та положення споживача.

Тому спеціальний одяг повинен мати засоби адаптації до морфологічних особливостей працівника, такі як системи регулювання чи кріплення, або випускатися в декількох варіантах різного розміру.

Подовження терміну експлуатації спеціального одягу забезпечується можливістю ремонтоздатності з'ємних комірів, колінних, ліктьових, плечових посилювальних накладок, кокеток, пелерин, емблем, кишень, рукавів, підкладки, бретелей (рис. 2.3, а), капюшонів (рис. 2.1, ж, з) тощо і одночасно розширенням умов їх використання і виробу в цілому завдяки з'ємним теплоізолювальним шарам, кишеням з амортизаційними прокладками, вітрозахисному клапану для ділянки підборіддя.

Обмеження переміщення деталей виробу та фіксація положення його частин відносно тіла працівника забезпечується регулюванням тримачів великого пальця (рис. 2.1, к), штрипок (рис. 2.1, з), бретелей (рис. 2.3, а – д), пуфт (рис. 2.1, б, ж, п; рис. 2.3, ж), зав'язок, хлястиків на капюшоні (рис. 2.1, д, г, к), еластичних тасьм тощо, які фіксуються за допомогою ґудзиків, карабінів, застібок-блискавок тощо.

Обмеження рухів споживача, що обумовлено застосуванням спецодягу, повинні бути мінімальними і одночасно не становити небезпеку для нього або інших людей.

Так, для фіксації куртки для захисту від вологи використовують пату, яка регулюється по довжині і пришита до низу плечового виробу і розташована вздовж середнього переднього і заднього швів поясного виробу [23] .



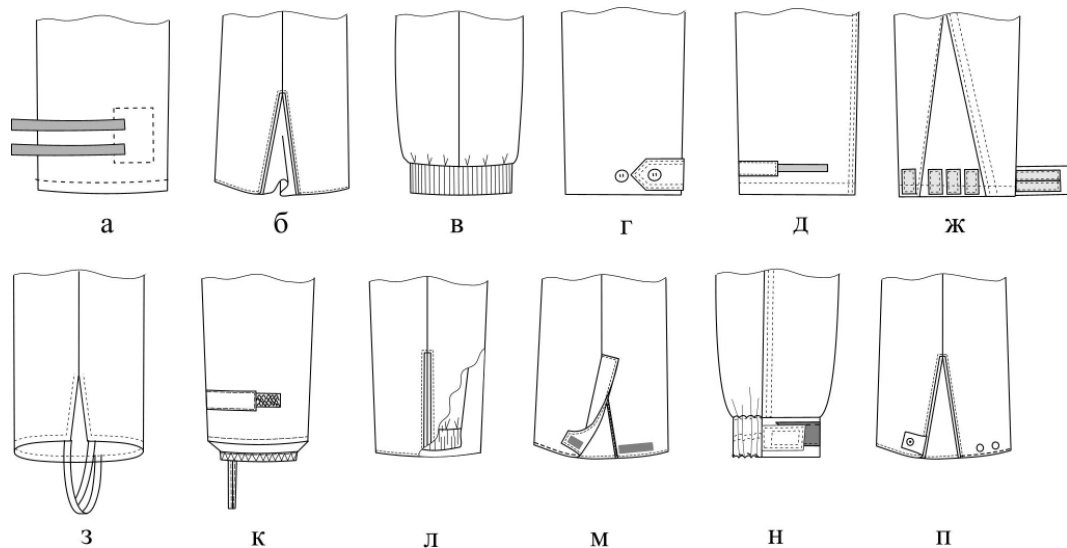


Рис. 2.1. Зовнішній вигляд оформлення низу рукав(а – ж, к – п)і низу штанів (а – з, л – п)

Для підтримання виробничого одягу на плечах або шиї розповсюдженими елементами є бретелі фартуха, штанів, нагрудника напівкомбінезону (рис. 2.3, г, д) різноманітних форм і розмірів, з різним розміщенням на тілі, з різнимиспособами і засобами з'єднання [24].

Конструкторсько-технологічне рішення спеціального одягу повинно забезпечувати можливість сприйняття і передачі звукової та зорової інформації за допомогою спеціальних приладів, а також можливість його використання із спорядженням працівника – із засобами захисту органів зору і дихання, технічним озброєнням, спеціальним взуттям, засобами захисту рук тощо.

Деталі спеціального одягу, що підлягають регулюванню і заміні споживачем, повинні бути сконструйовані таким чином, щоб їх можна було відрегулювати, закріпити і демонтувати самостійно і без інструментів.

Здатність матеріалів або виробу утримувати стабільні розміри та форму протягом заданого терміну експлуатації забезпечується такими елементами, як плечові та колінні (гофровані) накладки.

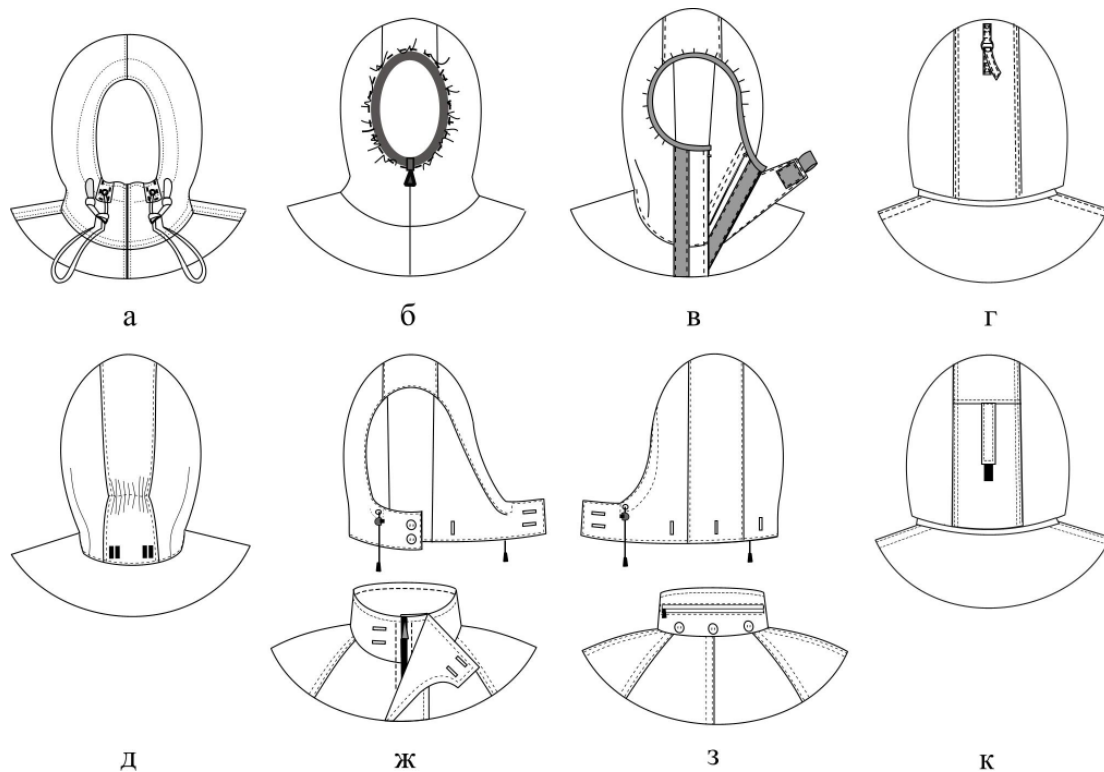


Рис. 2.2. Зовнішній вигляд пришивних (а – к) і з'ємних капюшонів (ж, з)

Так, ступінь прилягання капюшону до голови (або до засобу індивідуального захисту голови) по глибині, ширині та лицьовому вирізу здійснюється за рахунок використання хлястиків, еластичної тасьми, протягнутої в куліси у відповідних місцях тощо.

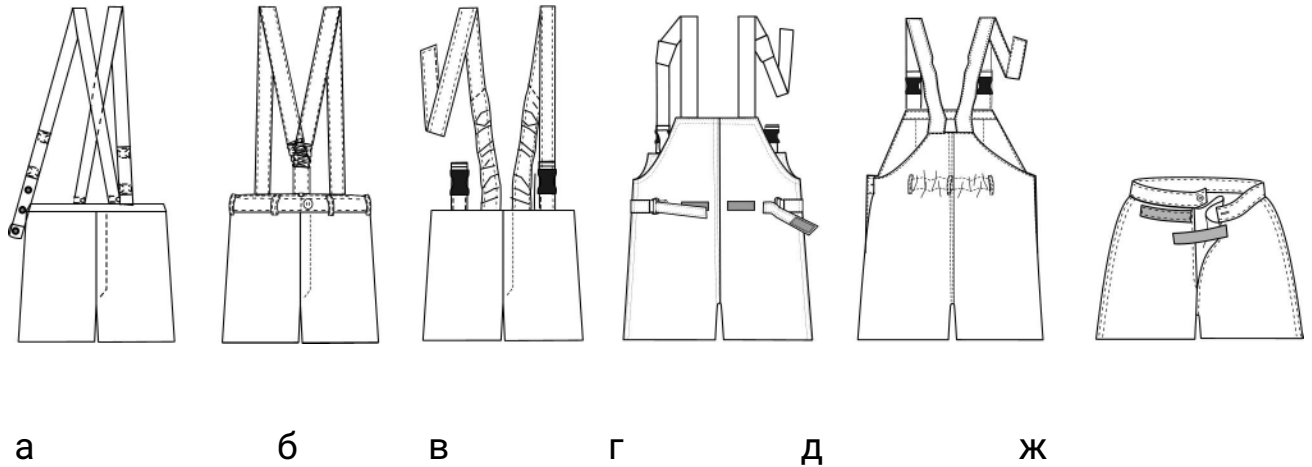


Рис. 2.3. Зовнішній вигляд поясних виробів із бретелями (а – д)
і без бретелей (ж)

Зручність одягання та знімання забезпечується такими елементами як пати, куліси, бретелі, тощо із урахуванням характерних рухів та положення тіла працівника. Час, необхідний на кріплення спецодягу та/або їх зняття, повинен бути мінімальним [25]. Будь-які деталі спецодягу, що використовуються для правильної його позиційності, повинні бути простими для використання.

2.3. Різновиди елементів захисного одягу для забезпечення комфортного мікроклімату підодягового простору

Комфортний мікроклімат підодягового простору забезпечується вентиляційними отворами (рис.2.4), що можуть бути розташовані у крокових швах, у підпахвових западинах, у швах пришивання кокетки, на пілочках, спинці і розстібатися (застібатися) за допомогою текстильної застібки, застібки- блискавки тощо [26]. Спеціальний одяг повинен по можливості забезпечувати достатню вентиляцію з метою зниження потовиділення.

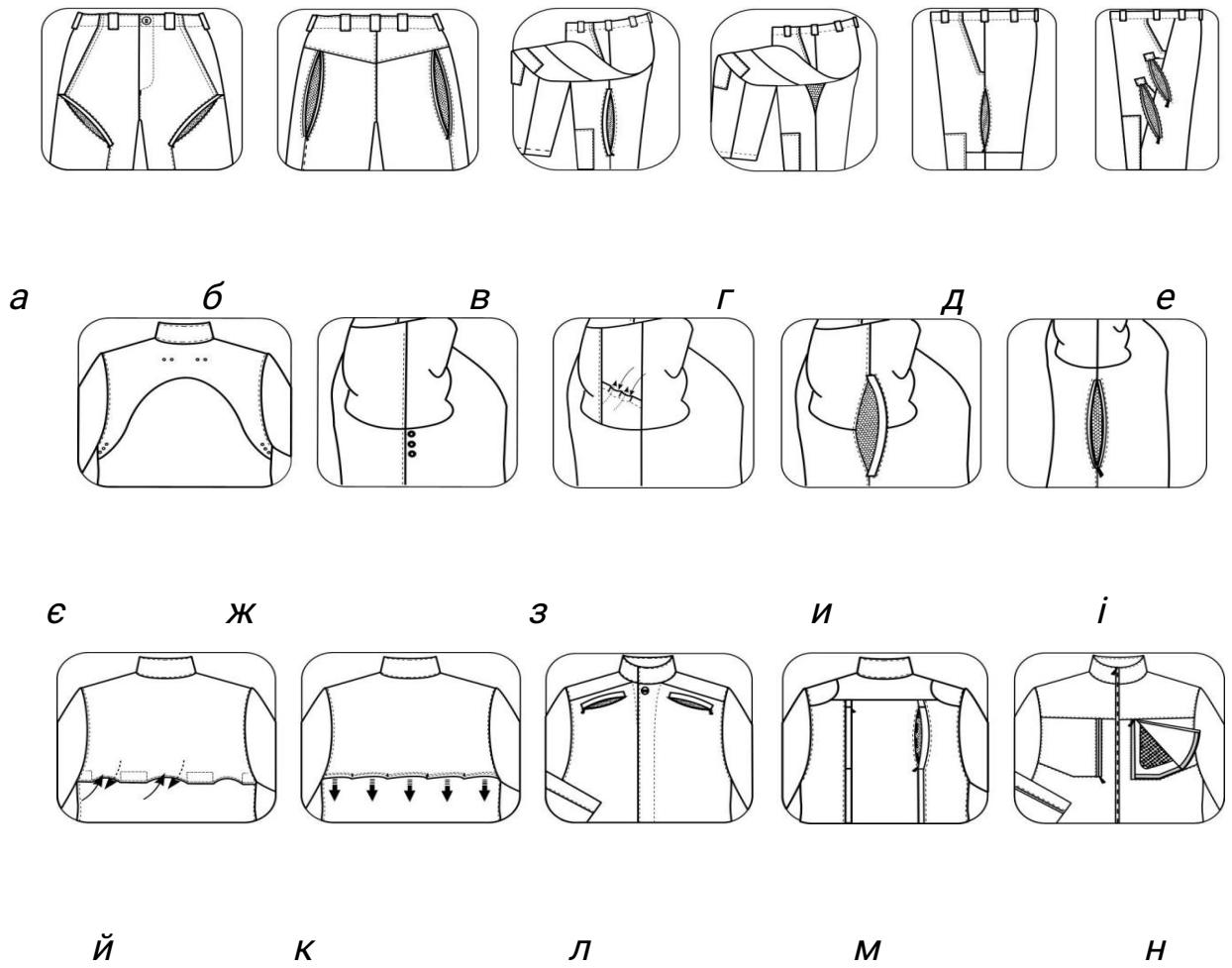


Рис. 2.4. Приклади різновидів елементів оформлення вентиляційнихотворів поясних виробів (а – е) і плечових виробів (є – н)

Реалізація такої систематизації є економічно виправданою з позицій використання сировинних і трудових ресурсів виробниками і реалізації основних вимог користувачів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Було проаналізовано систематизація елементів захисного одягу на основі принципів трансформації.

2. Були представлені різновиди елементів захисного одягу для забезпечення відповідності конструкції виробу формі та розмірам тіла працівника а саме: трансформація низа рукавів і штанів, пришивних і

з'ємних капюшонів, поясних виробів із бретелями і без бретелей.

3. Були представлені різновиди елементів захисного одягу для забезпечення комфортного мікроклімату підодягового простору, а саме приклади вентиляційних отворів поясних виробів і плечових виробів.



3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ

3.1. Вихідні дані для проведення експерименту

Розгляд моделей спеціального одягу [27] показав, що у відповідності до захисних вимог з урахуванням умов виробництва, конструкція захисного одягу не повинна мати конструктивних елементів, що сприяють виникненню небезпеки на робочому місці.

За цими вимогами для подальшого експерименту був обраний захисний одяг – комбінезон прямого силуету із потайною застібкою для будівельника.

Після аналізу моделей спецодягу встановлено, що в переважній кількості конструкцій для підвищення захисних властивостей передбачене виготовлення підсилюючих накладок. Місцем їх розташування є рукав, передні та задні частини штанів; інколи – пілочка куртки [28].

Відповідно до [29] конструкції підсилюючих накладок уніфіковані, проте трапляються і спеціальні конструкції для захисту від впливу того чи іншого шкідливого виробничого фактору. За способом кріплення підсилюючі накладки можуть бути з'ємними та нез'ємними.

Швидкому вибору оптимальних підсилюючих накладок перешкоджає відсутність систематизованої класифікації, яка набагато полегшила б здійснення правильного обґрунтованого вибору за відповідним алгоритмом. Цьому сприяє розробка класифікатора підсилюючих накладок для спецодягу. [30].

Поверхнею тканини здійснюється адсорбція дії, внаслідок чого спецодяг потребує частого очищення, що призводить до швидкої втрати захисних властивостей. Тому, для підвищення захисних властивостей спецодягу робітників доцільно використовувати як конструктивний спосіб, так і технологічний, а саме удосконалити у комплексі конструкцію спецодягу та підсилюючих накладок, крім того підвищити захисні



властивості матеріалів, з яких виготовлятимуться підсилюючі накладки [31].

З урахуванням рекомендацій визначено рівні структурних ознак накладок у спеціальному одязі в (табл. 3.1.)

Табл. 3.1

Структуризація накладок			
За статевою ознакою	<u>чоловічий</u> <u>жіночий</u> <u>дитячий</u>	За формою	За пакетом матеріалів
За конструктивною групою одягу	<u>плечовий</u> <u>поясний</u>	За розміром	За способом з'єднання шарів матеріалу накладки
За асортиментом		За конфігурацією	За способом з'єднання накладки з одягом
За конструктивною ознакою	<u>модельна</u> <u>уніфікована</u>		
За призначенням	<u>захист декор</u> <u>експлуатація</u>	За зоною розміщення	За кріпленням з одягом

Запропонована рівнева структуризація технічної структури накладок створює передумови для формування класифікатора.

Формування класифікатора накладок

Як показує аналіз літературних джерел [32] якісній та швидкій роботі спеціаліста по підборі варіанту конструктивно-технологічного рішення (КТР) підсилюючих накладок перешкоджає відсутність систематизованої класифікації. Така ситуація зумовлює неможливість їх подальшого представлення в системах автоматизованого проектування в цифровому форматі та неможливість вибору оптимального накладки при проектуванні



спеціального одягу без особистого втручання конструктора.

Для розробки класифікатора доцільно використовувати структуру загального класифікатора продукції, тобто використовувати десяткове цифрове позначення. Запис інформації за допомогою цифр є більш компактним і забезпечує її обробку на різних рівнях конструкторсько-технологічної підготовки виробництва з використанням автоматизованих систем з елементами штучного інтелекту.

За результатами аналізу конструктивно-технологічної характеристики існуючого спеціального одягу, представлених в інтернет – каталогах, методичними рекомендаціями з проектування конструкцій спецодягу, новітніми розробками, визначено ознаки, які найбільше характеризують конструктивно-технологічні рішення накладок (накладки за зоною розміщення, форма, пакет матеріалів, спосіб з'єднання шарів матеріалів накладки, спосіб з'єднання підсилюючої накладки з одягом [33].

На основі аналізу накладок з урахуванням рекомендацій [33] запропоновано класифікатор накладок, який представлений у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Класифікатор накладок у спеціальному одязі

Код	Класифікаційна ознака	Код	Класифікаційна ознака
1	2	3	4
1. Накладки за зоною розміщення		2. Накладки за двома та більше зонами розміщення	
1.	Плечовий одяг	1.	Дві зони розміщення
1.1	плечова	1.1	Плечова-ліктьова
1.2.	ліктьова	1.2.	2-3 Ліктьова-низу рукава
1.3.	низу рукава	1.3.	1-5 Плечова-Передньої/бічної частини пілочок
1.4.	Передньої частини рукава	1.4.	2-4Ліктьова-Передньої



			частини рукава
1.5.	Передньої/бічної частини пілочок	1.5.	4-3 Передньої частини рукава – низу рукава
2.	<i>Поясний одяг</i>	1.6.	6-7 Колінна - крокового шва
2.1.	колінна	1.7.	6-8 Колінна - Бічних частин
2.2.	крокового шва	1.8.	6-9 Колінна - Низу штанів
2.3.	Бічних частин	2.	Більше зон розміщення
2.4.	Низу штанів	2.1	6-8-9 Колінна - Бічних частин низу штанів
2.5	Верхньої частини задніх половинок	3-9	Резерв
2.6-2.9	Резерв		
3. Форма накладки		4. Пакет матеріалів	
1.	<i>Проста геометрична форма</i>	1.	<i>Одношарові</i>
1.1.	Трикутник	1.1.	Основна тканина
1.2.	Ромб	1.2.	Тканина з покриттям
1.3.	Квадрат	1.3.	Тканина з просочувачем
1.4.	Трапеція	1.4.	Шкіра
1.5.	Багатокутник	1.5.	Штучна шкіра
1.6.	Коло	1.6.	Трикотаж з металізованою сіткою
1.7.	Овал	1.7-1.9	Резерв
1.8-1.9	Резерв	2.	<i>Багатошарові</i>
2.	<i>Складна геометрична форма</i>	2.1.	Основна тканина з синтепоном
3-9	<i>Резерв</i>	2.2.	Основна тканина з нетканим клейовим текстилем
5. Спосіб з'єднання шарів матеріалу		2.3.	Основна тканина з



накладки			ударопоглинаючим елементом
1.	<i>Нитковий</i>	2.4.	Основна тканина з теплоізоляційним флокірованим матеріалом
1.1.	Зшивний без обметаних зрізів 1.01.01	2.5-2.9	Резерв
1.2.	Зшивний з обметаними зрізами 1.01.01	3-9	<i>Резерв</i>
1.3.	Зшивний у підгин з відкритим зрізом	зб.	Кріплення накладки з одягом
1.4.	Накладний з двома закритими зрізами 1.06.01	1.	З'ємні
1.5.	Обшивний в розкол 1.06.02	2.	Нез'ємні
1.6.	Подвійний 1.06.03	3-9	<i>Резерв</i>
1.7-1.9	Резерв	7.Спосіб з'єднання накладки з одягом	
2.	<i>Клейовий</i>	1.	<i>Нитковий</i>
2.1	З'єднувальний	1.1.	Накладний з закритим зрізом 2.05.01, 2.05.03
2.2-2.9	Резерв	1.2-1.9	Резерв
3.	<i>Зварний</i>	2.	<i>Клейовий</i>
3.1.	З'єднувальний	2.1	З'єднувальний
3.2-3.9	Резерв	2.1-2.9	Резерв
4.	<i>Комбінований</i>	3.	<i>Зварний</i>



4.1.	Поєднання ниткового та клейового способів	3.1.	З'єднувальний
4.2-4.9	Резерв	3.2-3.9	Резерв
5.	<i>Відсутнє з'єднання (одношаровий пакет)</i>	4.	<i>Комбінований</i>
6-9	<i>Резерв</i>	4.1.	Поєднання ниткового та клейового способів
		4.2-4.9	Резерв
		5.	<i>Кнопки</i>
		6.	<i>Текстильна застібка</i>
		7.	<i>Тасьма-блискавка</i>
		8-9	<i>Резерв</i>

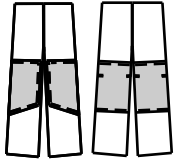
Використання накладок за функціональним призначенням зумовлено здатністю матеріалів або деталей виробу протистояти дії різних видів небезпеки і їх різних комбінувань, подовженням терміну експлуатації, здатністю утримувати стабільні розміри та форму протягом заданого терміну експлуатації тощо.

Вибір матеріалів для захисного одягу відповідного призначення обумовлює способи з'єднання деталей накладок і виробу, до яких належать нитковий, зварний, клейовий, комбінований, а місця їх з'єднань можуть бути герметизованими [34].

Слід зазначити, що накладки можуть бути пласкими, об'ємними і комбінованими. Як правило, об'ємні накладки є більш ергономічними і ефективними при динамічних навантаженнях, тому що мають більшу ступінь відповідності рухам працівника, здійснюють менший тиск на суглоби та не призводять до швидкої втомлюваності працівника. Причому ергономічними мають бути всі шари виробу, які розташовано під накладкою. Відомими є колінні, плечові, ліктьові накладки у вигляді кишень із стаціонарно розміщеними або знімними прокладками.



Найбільш розповсюдженими серед усіх видів накладок є наколінники. Відомо що наколінник – це підсилювальна чи захисна накладка на зовнішній стороні передніх половинок штанів, напівкомбінезону, комбінезону в ділянці коліна. Наколінники-кишені із знімними прокладками можуть мати



вхід згори, знизу і збоку. З метою унеможливлення потрапляння в кишеню пилу, води тощо застосовують клапани за умови вкладання прокладки згори або розміщують вхід в кишеню знизу (рис. 3.1 б). Залежно від конкретних умов експлуатації наколінники можуть бути: із членуваннями (рис. 3.1 м); виточками (рис. 3.1, є); вистьобані (рис. 3.1, з); настрочні із розміщенням зрізів тільки у бічних швах (рис. 3.1, а), тільки у крокових швах (рис. 3.1, ж), одночасно у бічних і крокових швах (рис. 3.1в, з); настрочні із розміщенням зрізів, які перекривають бічний або кроковий шви, або обидва, або які не входять не до бічного, не до крокового швів (рис. 3.1, і) тощо. Відомими є різновиди комбінованих накладок шляхом поєднання наколінників з накладками передніх половин (рис. 3.1, л) і верхніх частин (рис. 3.1, г), і низу штанів (рис. 3.1, к), і бічних частин, і крокового шва тощо [35].

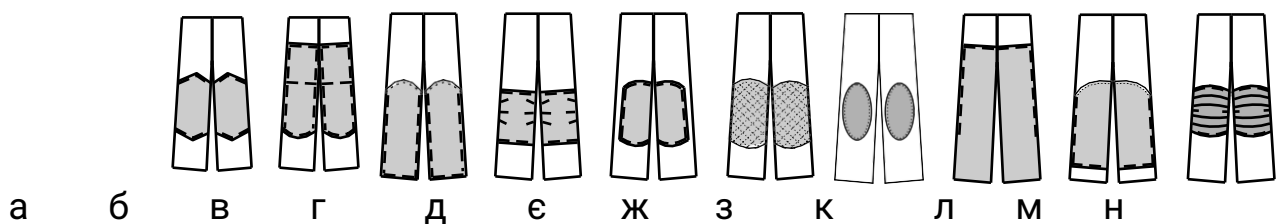


Рисунок 3.1 – Приклади різновидів елементів (оформлення колінних накладок) у захисному одязі

Запропонована систематизація різновидів накладок захисного одягу за різними класифікаційними угруповуваннями спрямована на формування інформаційної бази цих деталей, а також їх конструктивних і технологічних

характеристик з можливістю прогнозування, розширення асортименту захисного одягу. Запропонована класифікація дозволяє розробити матрицю уніфікованих конструктивних елементів захисного одягу на основі принципів трансформації [36] та створити інформаційну базу даних таких елементів з визначенням їх розмірів, місць розташувань, способів з'єднання з виробом.

Розроблена класифікація дозволить розробити матрицю уніфікованих конструктивних елементів спеціального захисного одягу на основі принципів трансформації та створити інформаційну базу даних таких елементів з визначенням їх розмірів, місць розташувань, способів з'єднання з виробом.

З метою оптимізації процесу проектування вищезначеного одягу нами запропоновано підхід до створення інформаційної бази елементів на основі принципів трансформації спеціального захисного одягу, підґрунтям для розробки якого застосовано прийоми систематизації і типізації об'єктів.

3.2 Дослідження показників надійності пакетів матеріалів

Матеріали не повинні в передбачуваних умовах звичайної експлуатації розпадатися, виділяючи токсичні, канцерогенні, мутагенні, алергенні, зі шкідливим впливом на репродуктивну функцію та інші шкідливі речовини.

Для оцінювання безпечності захисного одягу використовують такі довідкові матеріали [37].:

- інформацію, яку надає виробник, може містити декларацію щодо виробів, які не містять понад встановлені норми будь-яких речовин, що можуть несприятливо впливати на гігієну та здоров'я користувача;
- специфікації матеріалів; – паспорти безпеки на речовини, які містяться в матеріалах;



- інформацію стосовно досліджень матеріалів на предмет наявності (відсутності) токсикологічних, алергенних, канцерогенних, зі шкідливим впливом на репродуктивну функцію та мутагенних речовин;
- інформацію стосовно досліджень екотоксикологічних та інших екологічних властивостей матеріалів.

Кожний шар матеріалу захисного одягу має відповідати таким вимогам:

- a) вміст хрому VI в одязі не повинен перевищувати 3 мг/кг згідно з ISO 17075;
- b) усі металеві матеріали, які можуть вступити в тривалий контакт зі шкірою (наприклад, штифти, арматура), повинні мати показник виділення нікелю менше ніж 0,5 мкг/см² на тиждень. Випробування проводять згідно з EN 1811;
- c) значення рН матеріалу захисного одягу має бути більше ніж 3,5 та менше ніж 9,5. Метод випробування для шкіри – згідно з ISO 4045, для текстильних матеріалів – згідно з ISO 3071;
- d) не повинно бути виявлено азопігментів, які виділяють канцерогенні аміни, внесені до переліку з EN 143621, метод визначення яких не встановлено в цьому стандарті [38].

Для формування характеристик матеріалу для виготовлення чоловічого робочого комбінезону використано мобільний додаток Mat Ved рис.3.2.

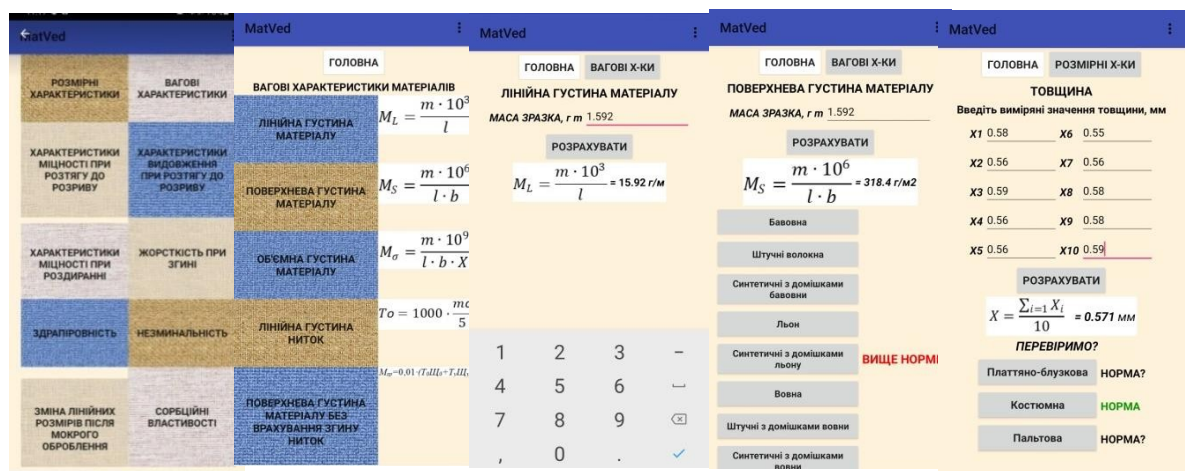


Рисунок 3.2 – Розрахунки для тканини верху чоловічого робочого комбінезону: а) характеристики, які визначають за допомогою Mat Ved.

Використовуючи отримані дані, рис.11, заповнено (табл. 3.3.)

Таблиця 3.3

Характеристика основного матеріалу чоловічого комбінезону

№ з/п	Назва матеріалу	Маса зразка, г	Товщина, мм	Лінійна густина, г/м	Поверхнева густина, г/м ²
1	Бавовняна тканина	1,592	0,571	15,92	318,4

Для з'єднання деталей чоловічого робочого комбінезону обрано швейні нитки, характеристика яких наведена в (табл. 3.4.)

Таблиця 3.4

Характеристика швейних ниток

№ з/п	Умовний номер	Сировинний склад %	Лінійна щільність, текс	Розривне зусилля сН
1	65/1	100 – 100	65,5	2100

В якості основної фурнітури запропоновано тасьму-блискавку, характеристика якої наведена в (табл. 3.5.)

Таблиця 3.5

Характеристика фурнітури

№ з/п	Назва	Загальна характеристика
1	Тасьма-блискавка 1	Матеріал – 100% віскоза, ширина зубців 2,5 мм, матеріал зубців 100% ПАМ, довжина 80 см.
2	Тасьма-блискавка 2	Матеріал – 100% віскоза, ширина зубців 2,5 мм,



		матеріал зубців 100% ПАМ, довжина 22 см.
--	--	--

Матеріали захисного одягу не повинні несприятливо впливати на гігієну та здоров'я користувача.

3.3. Дослідження показників ергономічності пакетів матеріалів

Бавовняні тканини випускають різних видів, але для виготовлення медичного одягу використовуються ситець або бязь. Для експериментального дослідження була обрана тканина ситець. Така тканина в більшості випадків легка, м'яка, добре драпірується.

Крім того, вона повинна бути повітропроникна, мати малу усадку і високу гігроскопічність [39]. Характеристика обраної бавовняної тканини представлена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Характеристика бавовняної тканини - ситець

Найменування показника	Одиниці величини показника	Значення показника
		Ситець арт. 12 бавовна 100%
1	2	3
Лінійна щільність по основі	текс	3,2
по пітканню	текс	4.6



Поверхнева щільність	%	142
----------------------	---	-----

Коефіцієнт жорсткості	м/с	46
Розривне навантаження по основі		
по пітканню	Н	283
	Н	156
Розривне подовження по основі		
по пітканню	%	15
	%	15
Капілярність по основі	%	12
по пітканню	%	12,5
Коефіцієнт незминання	%	83
Водопоглинання	%	3
Усадка по основі	%	2,5
по пітканню	%	2,5
Гігроскопічність	%	4
Коефіцієнт повітропроникності		



по снові	дм3/м2с	1,3
по пітканню		2,4

Проаналізувавши показників гігієнічних характеристик розглянутих матеріалів, для виготовлення дослідних зразків прийнято матеріали на основі бавовняної тканини. За результатами експертної оцінки користувачів найкращі ергономічні властивості мав 30 разового використання [40].

3.4. Розробка елементів спеціального одягу на основі принципів трансформації за функціональними ознаками – подовження терміну експлуатації та забезпечення комфортного мікроклімату підодягового простору

Розробка конструкції захисного чоловічого робочого комбінезону є складним і трудомістким процесом. Запропонований одяг для захисту від механічних ушкоджень та загальних виробничих забруднень є ергономічним та максимально захищає тіло робітника, сумісний з іншими засобами індивідуального захисту (рис 3.3). Для розробки захисного одягу використано системний підхід. У художній системі «Сім'я» були розроблені моделі робочих комбінезонів.





Рисунок 3.3 – Інноваційні варіанти візуалізації моделей робочих комбінезонів на 3D фігурі у художній системі «Сім'я»

Особливості крою: Традиційно такий робочий одяг будівельника, як чоловічий робочий комбінезон.

У зв'язку з цим досить поширеними стають системи автоматизованого проектування одягу (САПР, чи CAD System (computer aided design)). Їх використання значно зменшує час виконання креслеників та одночасно збільшує точність проєктної розробки. Також цей спосіб характеризується скороченням витрат матеріалів та часу обробки за рахунок оптимізації роботи конструктора за допомогою персональних комп'ютерів.

В якості вихідної конструкції з бази даних АРМ Дизайнер САПР Джуліві обрано креслення базових конструкцій чоловічої сорочки та чоловічих штанів(рис 3.4) за методикою Мюллер і Син [41]. Вихідний розмір 188-116-104 другої повнотної групи (табл.3.7, 3.8).

Таблиця 3.7

Розмірна характеристика чоловічої фігури 188-116-104 для побудови сорочки



Исходные данные

Разм. база: Тип.ф-ры мужчин 2 116 188

Обмерные | Прибавки и константы | Переменные | Идентификаторы

N	Обозн.	Наименование	Величина
1	Р	Рост	188.00
2	Ог	Объем груди	116.00
3	От	Объем талии	104.00
4	Дизд	Длина изделия	78.00
5	Озап	Обхват запястья	20.10
6	Шкс	Ширина кокетки сп. по центру	7.00
7	Шман	Ширина манжеты	5.00
8	Шст	Ширина стойки	3.00
9	Шотл	Ширина отлета воротника	5.00
10	Шв	Ширина воротника на концах	6.00
11	Др	Длина руки до запястья	60.60
12	Сш	Полуобхват шеи	22.50

Да Отмена

Таблица 3.8

Розмірна характеристика чоловічої фігури 188-116-104 для побудови штанів

Исходные данные

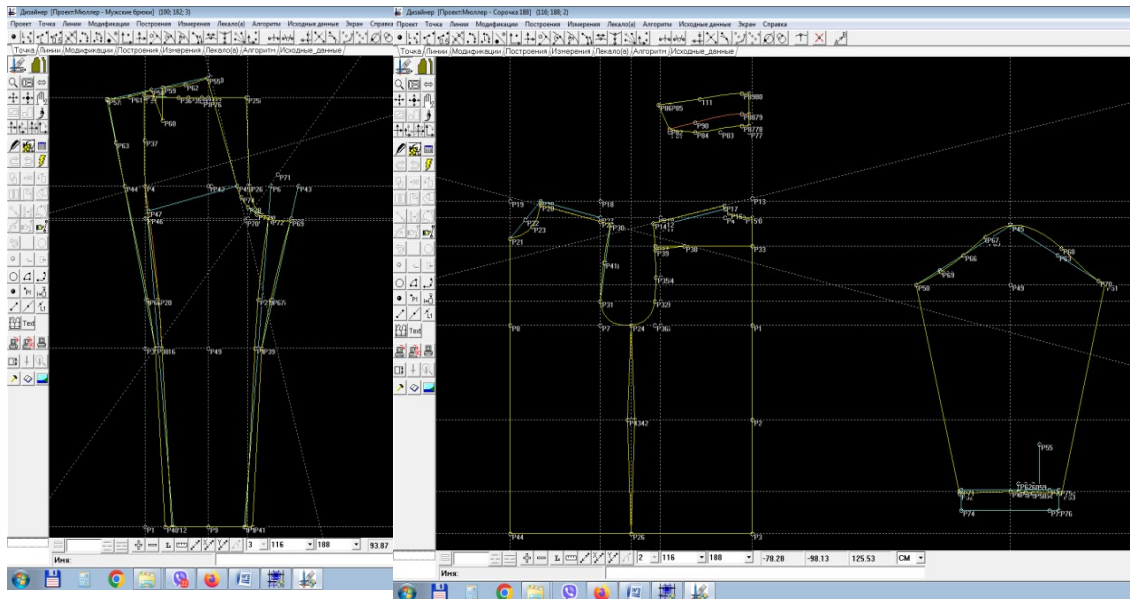
Разм. база: Тип.ф-ры мужчин 2 116 188

Обмерные | Прибавки и константы | Переменные | Идентификаторы

N	Обозн.	Наименование	Величина
1	От	Обхват талии	104.00
2	Об	Обхват бедер	117.40
3	Дсб	Длина бокового шва	119.80
4	Шн	Ширина брюк внизу	48.00
5	Дн	Длина ноги по внутренней поверхности	86.60

Розрахунки ділянок креслення для побудови базової конструкції чоловічих штанів (рис 3.4)





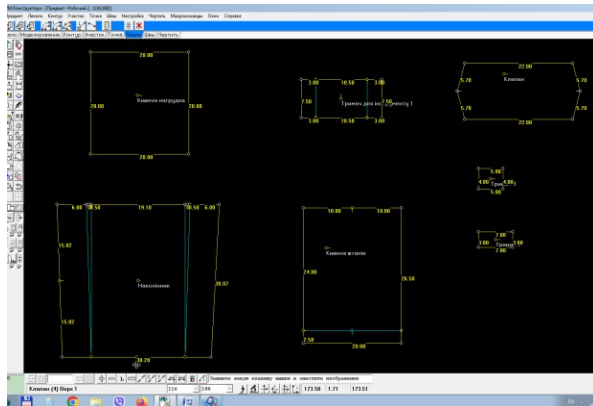
а
б
 Рисунок 3.4 – Вихідна конструкція за методикою Мюллер із бази даних
 АРМ Дизайн САПР Джуліві: а) чоловічої куртки; б) чоловічих штанів

Конструкція захисного одягу має гарантувати, що під час здійснення користувачем певних рухів жодна частина його тіла не залишиться незахищеною (наприклад, куртка не повинна підніматися вище рівня талії під час підняття рук), якщо це зазначено в конкретному стандарті. Конкретний стандарт для захисного одягу повинен містити критерії випробування (наприклад, перевіряння легкості вдягання та знімання предметів одягу[42].

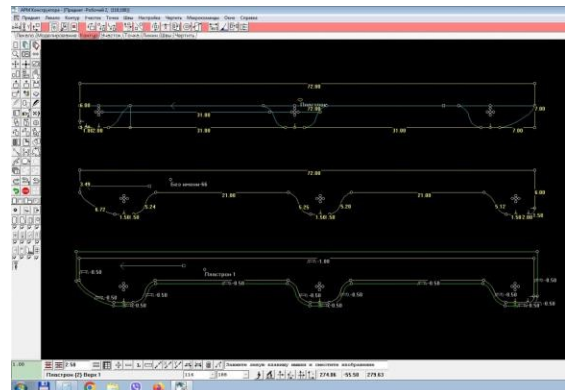
Побудовано накладну нагрудну кишеню (20 см на 20 см), бічну накладну кишеню комбінезону (20 см на 24 см), клапан трапецеподібної форми довжиною 22 см і шириною 5,5 см, наколінник, що повторює форму нижньої передньої частини комбінезону висотою 30 см, та три види тримачів для інструментів: 16,5 см на 7,5 см; 5 см на 4 см; 7 см на 3 см (рис.



3.5a).



а



б

Рисунок 3.5 – Побудова кишень, клапанів, тримачів, колінної накладки (а); Побудова пластру (б)

Вирішення проектної задачі зводиться до пошуку нових деталей (вузлів), тобто елементів (Е), засобом комбінаторного варіювання вихідних характеристик, серед яких нами обрано: функцію, принцип, деталь (рис. 4).

Поєднання таких складових як «функція – деталь», «принцип – деталь», «деталь – деталь», «функція – деталь – принцип» тощо призводить до створення нових рішень. Остання теза стосується також професійної майстерності науковця, його здатності обґрунтованого поєднання означених нами вихідних даних з урахуванням різноманітних форм і розмірів деталей; різних способів і засобів з'єднання з виробом; різної кількості, різних матеріалів тощо.

Стосовно складової – «функції» нами зроблено спробу поєднання існуючих елементів на основі принципів трансформації спеціального одягу за функціональною ознакою.

В якості прикладу нами запропоновано елемент спеціального одягу на основі принципів трансформації «наколінник – кишенья» за визначеною функціональною ознакою «забезпечення комфортного



мікроклімату підодягового простору», конструктивно-технологічне рішення якого представлено на рис. 3.6.

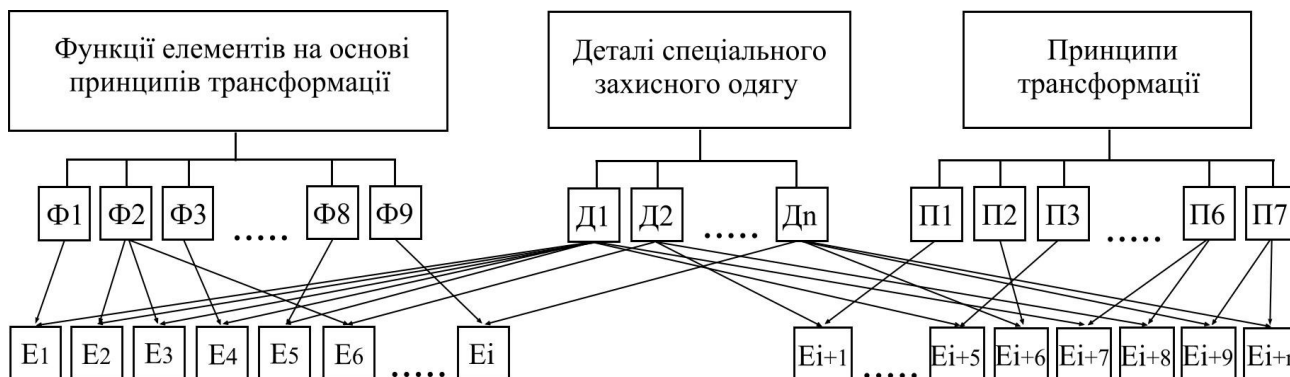
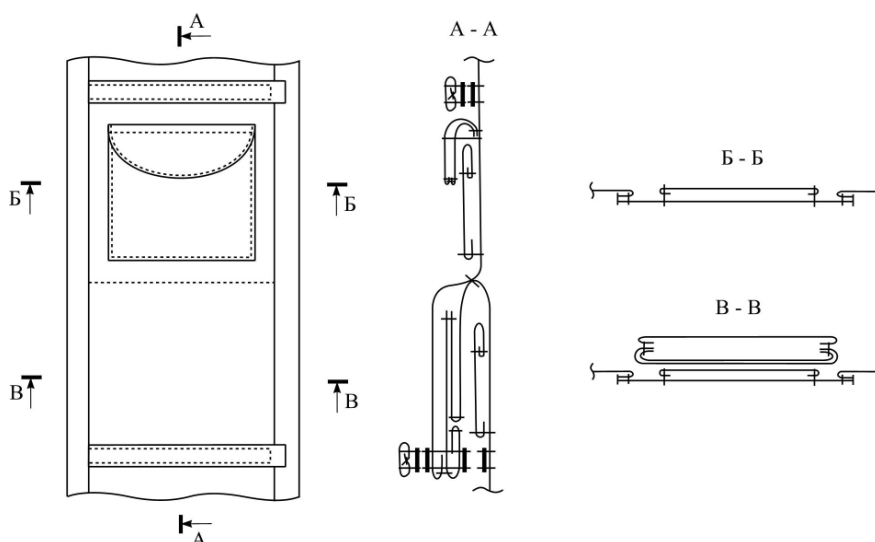


Рис. 3.6. Підхід до створення інформаційної бази для проектування елементів на основі принципів трансформації спеціального захисного одягу

Слід відмітити, що відомими елементами, які дозволяють працівнику самостійно регулювати параметри підодягового простору в спецодязі з пасивним способом захисту, є такі, що розташовані у крокових швах [42].

Прикладом розробленого елемента з метою подовження терміну експлуатації є конструктивно-технологічне рішення «наколінник – кишеня» (рис. 3.7), новизна якого полягає у можливості трансформації за принципами «відділення – приєднання» і «зникнення – поява» кишені або наколінника з кишенею для прокладки.



а б в

Рис. 3.7. Конструктивно-технологічне рішення елемента на основі принципів трансформації «з'ємна кишеня – наколінник»

а – зовнішній вигляд елемента, б – поздовжній переріз елемента, в – поперечний переріз елемента у закритому і відкритому стані

В обох положеннях наколінник фіксується текстильними застібками, які закриваються клапанами.

Розроблений елемент має трансформацію наколінника який перетворюється не тільки як захист від тертя, а має ще додаткові функції кишені, які полегшують роботу будівельника. Наприклад можливі функції цього трансформуючого наколінника:

1.Захист від тертя:

- Елемент має спеціальний внутрішній шар або покриття, яке запобігає тертю і подразненню шкіри під час довгих робочих годин або на нерівних поверхнях.

2.Функціональна кишеня наколінник:

- Інтегровані кишені для зручного зберігання інструментів, дрібниць або особистих речей.
- Спеціально розроблені кишені для конкретних інструментів, які часто використовують будівельники.

3. Множинна трансформація:

- Можливість зміни конфігурації наколінника для виконання різних завдань, наприклад, можливість розгортати його для отримання додаткового покриття.

4. Водовідштовхувальні властивості:

- Матеріал, який відштовхує воду та інші рідини, забезпечуючи захист від вологи та забруднень.

5. Вентиляційні вставки:



- Вбудовані вентиляційні отвори або мікросітка для забезпечення хорошої циркуляції повітря та комфорту в гарячу погоду.

6. Спеціальне кріплення для інструментів:

- Система кріплення для швидкого і зручного доступу до основних інструментів без необхідності знімання наколінника.

7. Система фіксації:

- Зручна система фіксації, яка дозволяє надійно фіксувати наколінник на нозі без надмірного стискання.

Ці функції можуть значно полегшити робочий процес будівельників і забезпечити їм більшу ефективність та комфорт на робочому місці.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Узагальнено і структуровано різновиди накладок захисного одягу за призначенням, асортиментом, зоною розміщення, способом з'єднання, пакетом матеріалів, формою, розміром, конфігурацією на підставі аналізу асортименту існуючого захисного одягу. Виявлено їх конструктивні особливості, наведено приклади їх різновидів.

2. Проаналізована характеристика матеріалів для виготовлення захисного одягу будівельника, обрана тканина основного матеріалу – бавовна, швейних ниток і фурнітури.

3. Сформована характеристика показників ергономічності обраної бавовняної тканини.

4. Розроблені у художній системі «Сім'я» були моделі робочих комбінезонів.

За допомогою АРМ Конструктор САПР Julivi за методикою «Мюллер і Син» побудовано кресленики спеціального одягу.

Розроблений інноваційний елемент «наколінник – кишеня» спеціального одягу на основі принципів трансформації «відділення –



приєднання» і «зникнення – поява», за визначеною функціональною ознакою «забезпечення комфортного мікроклімату під одягового простору»

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Було проаналізовано умови експлуатації захисного одягу.
2. Сформовано вимоги до захисного робочого одягу та матеріалів для його виготовлення, на підставі яких визначено вагомі показники якості.
3. Була вибрана тканина бавовна, яка задовольнила висунутим вимогам, для виготовлення спеціального одягу.
4. Побудовано кресленики спеціального одягу за допомогою АРМ Конструктор САПР Juli за методикою "Мюллер і Син" .
5. Розроблено інноваційний елемент "наколінник - кишеня" на основі принципів трансформації відділення- приєднання і зникнення- поява , за визначеною функціональною ознакою забезпечення комфортного мікроклімату під одягового простору.
6. Було спроектовано конструктивно- технічне рішення елемента на основі принципів трансформації " з'ємна кишеня - наколінник "
7. Було розроблено класифікацію функції "наколінника- кишені" , які полегшують роботу будівельника.
8. Спрямовані функції полегшують робочий процес будівельників забезпечуючи більшу ефективність та комфорт на робочому місці.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білей, Н. В. Системний підхід до проектування спецодягу / Н. В. Білей, Т. В. Білей // Вісник державної академії легкої промисловості України. – Київ : ДАЛПУ, 2000. – №2. – С.140-142.

2. Білей-Рубан, Н. В. Оптимізація технологічних процесів швейного виробництва на основі методів екстраполяцій функцій / Н. В. Білей-Рубан, М. М. Пагіря // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки : Науковий журнал. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – №2(146). – С.270-273. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1063/1>

3. Житко, Т. В. Сучасні аспекти розробки одягу типу "трансформер" / Т. В. Житко, Н. В. Білей-Рубан // Наукові розробки молоді на сучасному етапі : Тези доповідей всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів. 25-26 квітня 2013 р. – Київ : КНУТД, 2013. – Том 1. – С.86-87.

4. Головачко, Т. В. Визначальні властивості новітніх матеріалів, які використовуються для виготовлення чоловічих курток / Т. В. Головачко, Н. В. Білей-Рубан // Наукові розробки молоді на сучасному етапі : Тези доповідей XII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів, м. Київ, 25-26 квітня 2013 р. – К. : КНУТД, 2013. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/493/1/31>

5. Литвиненко Г. Є. Засоби індивідуального захисту. Виготовлення та застосування: навч. посібник. / Г. Є. Литвиненко, Л. І. Третьякова– К.: Лібра, 2008. – 320 с.

6. Міхеєнко Ю. В. Удосконалення технології виготовлення накладок для автослюсарів СТО / Ю. В. Міхеєнко, О. І. Христюк, Ю. А. Щерба // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2009. – №3. –



С. 50-75.

7. Система стандартів безпеки праці засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. ДСТУ 7239:2011. – [Чинний від 2011-02-02]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 6 с. – (Державний стандарт України).

8. Tretiakova L. D. Designing of rational structure of range of insulating protective clothing on the basis of the principles of transformation/ L. D. Tretiakova, N.V. Ostapenko, M.V. Kolosnichenko, K.L. Pashkevich, T.V. Avramenko // *Vlakna a textil (Fibres and Textiles)*. – №23(4). – 2016. – P. 27-35.

9. Колосніченко О.В. Естетико-гармонійне формоутворення у проектуванні одягу спеціального призначення: історичний розвиток, тенденції / О.В. Колосніченко, К.Л. Пашкевич, Н.В. Остапенко // *Art and Design. Мистецтвознавство. Технічні науки*. – №3. 2018. – С. 75-84. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2018.3.7>.

10. Колосніченко О.К. Формоутворення одягу спеціального призначення як об'єкта дизайн-діяльності [Текст] : монографія / О. В. Колосніченко ; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. - Київ : КНУТД, 2018. - 420 с. ISBN 978-617-7506-32-3

11. Колосніченко О.В. Теоретичні основи художньо-композиційного формоутворення одягу спеціального призначення [Текст] : автореф. дис. д-ра

мистецтвознавства : 17.00.07 / Колосніченко Олена Володимирівна ; Київ. нац. ун- т технологій та дизайну. - Київ, 2019. - 36 с.

12. Колосніченко О. В. Художньо-образні особливості спецодягу в дизайні ХХ століття / О. В. Колосніченко, К. Л. Пашкевич, Ю. Я. Лозко // *Art and Design*

Мистецтвознавство. Технічні науки. – №1. – 2019.– С.87-104. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2019.1.8>.

13. PANTEX [Електронний ресурс]: український ринок робочого одягу. Режим доступу: <http://www.pantex.com.ua>



14. Діджиталізація, сталість та інклюзивність»: що потрібно знати про моду майбутнього [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://folga.com.ua/ua/articles/didzitalizaciya-ustoicivost-i-inklyuzivnost-cto-nuzno-znat-o-mode-budushhego>

15. Дерман Л. М. Діджитал-проекування та презентація колекції одягу як автоматизована граматики ХХІ століття / Л. М. Дерман // Дизайн. Культура і сучасність. – 2020. – №2. – С. 118-122.

16. Digital Fashion [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://uxplanet.org/why-digital-clothing-is-2021s-most-exciting-tech-trend-64717db6856b>

17. Кулешова С.Г. Цифрові стратегії fashion-брендів – адаптивний одяг як персоналізований підхід до клієнтів / С. Г. Кулешова, О.П. Лебединська, С.М. Король // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 24 листопада 2022 р. – Хмельницький: ХНУ, 2022. – С. 68-71. https://tksv.khmnu.edu.ua/inetconf/2022/kuleshova_lebedynska_korol.pdf

18. PaintTool SAI - SYSTEMAX Software Development [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.systemax.jp/en/sai/>

19. Третьякова Л. Д. Оцінювання ризику у використанні захисного одягу / Л. Д. Третьякова, Н. В. Остапенко // Проблеми охорони праці в Україні : Збірник наукових праць. – К. : ДУ «ННДІПБОП», 2016. – Вип. 32. - С. 57-66. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/por_2016_32_1

20. ДСТУ EN ISO 13688:2016 Одяг захисний. Загальні вимоги (EN ISO 13688:2013, IDT; ISO 13688:2013, IDT) . – [Чинний від 2017-01-10]. – К.:Держпоживстандарт України, 2017. – 18 с. – (Національний стандарт України). http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=67538

21. Виробничий одяг. Терміни та визначення. Вироби і деталі швейні. ДСТУ 2428-94. – [Чинний від 2005-01-01]. – К.: Держспоживстандарт



України, 1994. – 41 с. (Національний стандарт України) <http://oskar-t.net.ua>

22. Struminska T.V. Designing of special clothing based on experimental researches of material properties / T.V. Struminska, S.I. Prasol, E.V. Kolosnichenko, N.V. Chuprina and N.V. Ostapenko // *Vlákna a textil. Fibres and Textiles.* – № 4. – 2019. – P. 84-95. http://vat.ft.tul.cz/2019/4/VaT_2019_4_10.pdf

23. Остапенко Н. В. Принципи трансформації в дизайн-проекуванні одягу [Текст] / Н. В. Остапенко, Т. В. Луцкер, М. В. Колосніченко // *Дизайн одягу в полікультурному просторі : монографія / М. В. Колосніченко, К. Л. Пашкевич, Т. Ф. Кротова та ін.* – Київ : КНУТД, 2020. – С. 149-174. https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16297/1/DOvPP_2020_P149-174.pdf

24. Колосніченко О.В. Проектування спеціального одягу / Н.В.Остапенко, О.В.Колосніченко // *Енциклопедія швейного виробництва. Навчальний посібник* – К.: «Самміт-книга», 2010. – 968 с.

25. Рубанка А. І. Технологія як фактор розвитку одягу спеціального призначення [Текст] / А. І. Рубанка, Л. Д. Третьякова, М. М. Рубанка // *Дизайн одягу в полікультурному просторі : монографія / М. В. Колосніченко, К. Л. Пашкевич, Т. Ф. Кротова та ін.* – Київ : КНУТД, 2020. – С. 175-202. https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16298/1/DOvPP_2020_P175-202.pdf

26. Пат. 40662 України, МПК D 05M 11/00. Спосіб підвищення захисних властивостей та експлуатаційної здатності спекостюма / В. Й. Рокицька, Н. В. Прошина, Т. Г. Шаран; заявник і патентовласник Хмельницький національний ун- тет. № 223107895 заявл. 06.10.2008; опубл. 27.04.2009, бюл. № 8. – 9 с.

27. Славінська А. Л. Побудова лекал одягу різного асортименту: навч. посібник / А. Л. Славінська. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – 222 с.

28. ДСТУ ISO 4915:2005. Матеріали текстильні. Типи стібків. Класифікація та термінологія (ISO 4915:1991, IDT). – К.:



Держспоживстандарт України, 2006. – 66

29. Бондар К. І. Довідник швейного обладнання провідних фірм: навч. посібник / К. І. Бондар, Т. Д. Терещенко, В. С. Дубач. – Хмельницький: ХНУ, 2010. – 214 с.

30. Сиротенко О.П. Технологія виготовлення виробів різного асортименту : лабораторний практикум для студентів спеціальності “Технології легкої промисловості” / О. П. Сиротенко, Ю. В. Кошевка. – Хмельницький : ХНУ, 2017. – 128 с.

31. Горобчишина В. С. Довідник технологічних послідовностей виготовлення одягу: навч. посібник / В. С. Горобчишина. – Львів «Новий світ – 2000», 2008. – 292 с.–37.

32. Ріпка Г.А. Технологія виготовлення швейних виробів. Загальні поняття: Навч. посібник з дисципліни Технологія швейного виробництва. Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля, 2021. 175 с.

33. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідної діяльності: Підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – К.: Знання, 2012. – 295 с.

34. Пат. на корисну модель 105451 України, МПК (2006.01) G01N 25/18. Спосіб оцінки теплозахисних властивостей матеріалів і пакетів / Ріпка Г.А., Мазнев Є.О., Воробйов О.В., Соколов В.І. № u2015 07692; СХУ ім. В. Даля, заявл. 03.08.2015; опубл. 25.03.2016. Бюл. № 6.

35. Ripka G. Analysis of everyday clothes usage conditions / Ripka G. // Commission of motorization and energetics in agriculture. TeKa, Lublin university of technology. Lublin, 2017. Vol. 17. № 1. P. 21-26.

36. ДСТУ 3047-95. Тканини та вироби ткани поштучні. Класифікація та номенклатура показників якості. Чиний від 01.07.1996 р.

37. ДСТУ ISO 5403-1:2020 Шкіра. Методи визначення водонепроникності м'якої шкіри. Частина 1. Метод багаторазового лінійного стиснення (пенетрометр) (ISO 5403-1:2011, IDT). Чинний від 01.05.2020 р.

38. Ріпка Г.А. Удосконалення технології виготовлення підсилюючих елементів дитячого одягу: дис... канд. техн. наук: 05.18.19 / КНУТД, 2016. 232



с.

39. М. Мюллер и син. Загальний креслюнок куртки // Ателье. 2002. № 11. – 150151.

40. Ріпка Г.А. Спосіб оцінки впливу контурів вишитого елемента на фізикокомеханічні властивості тканини ISSN 2307-5732 / Ріпка Г.А. , Мазнев Є.О., Засорнова І.О. // Вісник ХНУ. Хмельницький, 2021, № 4. С. 187-191. 41. Рубанка А.І., Колосніченко О.В., Остапенко Н.В. Класифікація різновидів накладок у спеціальному одязі. Легка промисловість. 2015. № 4. С. 7–11.

42. Полевод В. Л., Остапенко Н. В., Рубанка А.І., Креденець Н.Д. Систематизація вентиляційних елементів у захисному одязі. Вісник Хмельницького національного університету. 2016. №6. С. 99-103.

