

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**Факультет інженерії
Кафедра технологій легкої промисловості**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**до кваліфікаційної роботи
освітнього рівня магістр**

спеціальності 182 – «Технології легкої промисловості»
(шифр і назва спеціальності)

на тему Аналіз сучасних проблем проектування спеціального
захисного одягу для дітей-ролерів

Виконав: студент групи ТЛП-19дм

Синельник І. В.

(прізвище, ініціали)

(підпис)

Керівник к.т.н. Сарана О.М.

(науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

Завідувач кафедри к.т.н. Мазнєв Є.О.

(науковий ступінь, прізвище, та ініціали)

(підпис)

Рецензент д.т.н. Соколов В.І.

(науковий ступінь, прізвище, ініціали)

(підпис)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет інженерії

Кафедра технологій легкої промисловості

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

(бакалавр, магістр)

Напрямок підготовки 182 – «Технології легкої промисловості»

(шифр і назва)

Спеціальність 182 – «Технології легкої промисловості»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

« ____ » _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Синельник Інна Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Аналіз сучасних проблем проектування спеціального захисного одягу для дітей-ролерів

керівник проекту (роботи) Сарана Олександр Миколайович, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом по університету від «02» жовтня 2020 року № 135/15.27

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 20.01.2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи): спеціальна наукова література, ролики, дитячий спеціальний одяг, манекен, сантиметрова стрічка, спеціальний матеріал

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

1. Аналіз проблем проектування дитячого одягу для катання на роликових ковзанах

2. Теоретичні дослідження створення багатофункціонального дитячого одягу для ролерів

3. Експериментальна частина з удосконалення проектування дитячого одягу ролерів

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників):

Титульний лист

Мета і завдання дослідження

Об'єкт, предмет, методи дослідження

Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів

Стандартний комплект захисту для катання на роликах

Ділянки тіла, які найчастіше підлягають травмуванню, та ступінь їх захищеності

Класифікація полімерних еластичних комірчастих матеріалів

Кресленик загального виду багатофункціонального дитячого костюму для ролерів

Асортиментний ряд моделей багатофункціонального дитячого костюму ролерів

Висновки

6. Дата видачі завдання 02 жовтня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1	Вибір та затвердження теми дипломної роботи	02.10.	
2	Аналіз наукової літератури	03.10.- 21.10.	
3	Написання та затвердження плану роботи	22.10.- 30.10.	
4	ВСТУП	01.11.- 07.11.	
5	РОЗДІЛ 1	08.11.- 18.11.	
6	РОЗДІЛ 2	19.11.- 06.12.	
7	РОЗДІЛ 3	07.12.- 27.12.	
8	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	28.12.- 12.01.	
9	Подання оформленої роботи на перевірку	20.01.	

Студент

_____ (підпис)

Синельник І.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ (підпис)

Сарана О.М.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерську роботу присвячено удосконаленню процесу дизайн проектування дитячого одягу для ролерів. Запропоновано впровадження сучасних інструментів ергономічного дизайну в процес проектування. На прикладі розробки дитячого одягу для ролерів розглянуті механізми реалізації таких етапів проектування як «дизайн-дослідження» та «дизайн концепція», де були розроблені вимоги до проектування, сформовані головні ідеї вирішення поставлених задач та сформульовано основні принципіальні засади побудови виробу. Вони полягають у створенні одягу з розширеними функціональними можливостями з застосуванням демпферних елементів. Описано спосіб експериментального визначення параметричних характеристик захисних елементів та місць їх розташування на деталях конструкції, а також вибір раціонального конструктивного устрою відповідно до результатів дослідження динамічної відповідності конструкції дитячого одягу для ролерів. Представлено раціональне конструктивно–технологічне та кольорографічне вирішення моделей багатофункціонального дитячого одягу для ролерів.

Ключові слова: одяг для ролерів, захисні елементи, методи трансформації, багатофункціональний дитячий одяг.

ANNOTATION

Master's work is devoted to improving the process of designing children's clothing for roller skates. The introduction of modern ergonomic design tools in the design process is proposed. On the example of development of children's clothes for roller skates the mechanisms of realization of such stages of designing as "design research" and "design concept" are considered, where requirements to designing were developed, the main ideas of the decision of problems were formed and the basic principles of product construction were formulated. They consist in creation of clothes with the expanded functionality with use of damping elements. The method of experimental determination of parametric characteristics of protective elements and their locations on details of a design, and also a choice of a rational constructive device according to results of research of dynamic conformity of a design of children's clothes for roller skates is described. The rational constructive-technological and color solution of models of multifunctional children's clothes for roller skates is presented.

Key words: roller skates, protective elements, transformation methods, multifunctional children's clothes

ЗМІСТ

	Стор.
ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ.....	
АНОТАЦІЯ.....	
ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПРОЕКТУВАННЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ДЛЯ КАТАННЯ НА РОЛІКОВИХ КОВЗАНАХ 1.1 Умови експлуатації дитячого одягу для ролерів 1.2 Аналіз засобів індивідуального захисту при катанні дітей на роликах 1.3 Аналіз процесу проектування дитячого одягу ролерів 1.4 Характеристика методів біомеханічного моделювання рухів тіла дитини Висновки до розділу 1	
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ РОЛЕРІВ	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ДИТЯЧОГО КОСТЮМА РОЛЕРІВ З РОШИРЕНИМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ..... 2.1 Систематизація вимог до створення багатофункціонального одягу для дітей-ролерів 2.2 Теоретичні дослідження захисних елементів від ударних навантажень 2.3 Теоретичні дослідження характеристик демпферних матеріалів 2.4 Біомеханічне моделювання тіла дитини під час катання на роликах 2.5 Дослідження показників якості демпферного шару пакетів захисних елементів одягу Висновки до розділу 2 РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА З УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ РОЛЕРІВ	

3.1 Удосконалення базової конструкції	
3.2 Розробка дитячого багатофункціонального костюму для ролерів початківців	
3.3 Розробка технології виготовлення базової моделі дитячого костюму для ролерів	
3.4 Розробка моделей-модифікацій багатофункціонального дитячого одягу	
Висновки до розділу 3	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Достатньо великою групою споживачів одягу є діти. З перших років життя діти починають пристосовуватися до будь-яких обставин, адаптуватися до будь-якого середовища та досить добре опановують нові види фізичної діяльності, такі як: катання на велосипеді, самокаті, скейті, роликах тощо, у зв'язку з чим підвищується ризик отримання травмувань різного ступеня.

Результати аналізу вказують на те, що засоби індивідуального захисту від ушкоджень під час занять ролер-спортом, які представлено на ринку України, та використовуються як початківцями так і вже достатньо досвідченими спортсменами здатні виконувати свої захисні функції тільки на окремих ділянках тіла, ушкодження яких спричиняє довготривале погіршення здоров'я. Інші частини тіла, які найчастіше ушкоджуються, це – сідниці, стегна, передпліччя залишаються захищеними тільки тканиною повсякденного одягу або зовсім без захисту, так як, пора року для катання на роликах - пізня весна, літо та початок осені, коли основний комплект одягу складається з джинсів або шорт; футболки або теніски.

Особливу увагу слід звернути на дітей, які травмуються частіше дорослих та відносяться до найбільш чисельної групи ролерів - початківців. Вони менше за всіх забезпечені якісними засобами індивідуального захисту, тому їх батьки вимушені самостійно вигадувати різні способи захисту незахищених частин тіла. Деякі з них нашивають на задні половинки штанів в зоні розташування сідниць наколінники великих розмірів для дорослих, або підкладаючи під наколінники додаткові прокладки з різних видів текстильних матеріалів для повної фіксації захисних елементів на колінних чашечках дітей

В результаті опитування батьків дітей, було виявлено, що існуючий на ринку захисний одяг для дітей ролерів не витримує встановленого терміну експлуатації з різних причин, не забезпечує належного захисту дітей від

ушкоджень, не повністю відповідає висунутим до нього вимог, створює додаткові фактори ризику, а також має не виправдано високу вартість.

Наразі актуальність визначеного напрямку досліджень з проблеми розробки ефективного захисного одягу різної функціональної спрямованості видається беззаперечною і підтвердженням того є статистичні дані про рівень травматизму.

Мета дослідження. Отримання раціонального конструктивно-технологічного рішення багатофункціонального одягу для дітей-ролерів відповідно до висунутих вимог.

Задачі дослідження. Виконання теоретично-прикладного дослідження сучасних проблем проектування спеціального захисного одягу для дітей-ролерів:

- розглянути особливості проектування спеціального захисного одягу для дітей
- визначити методи проектування спеціального захисного одягу для дітей-ролерів.
- аналіз проектування спеціального захисного одягу для дітей-ролерів.
- виявити сучасні проблеми проектування спеціального захисного одягу для дітей-ролерів.
- запропонувати напрями удосконалення спеціального захисного одягу для дітей-ролерів.

Об'єкт дослідження. Катання дітей на роликівих ковзанах.

Предмет дослідження. Проектування спеціального захисного одягу для дітей-ролерів.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використано загальну методологію систем-ного підходу до проектування дитячого одягу для ролерів з додатковими функціональними можливостями. Під час формування моделей використано основні положення статички систем твердих тіл, механічного руху та фізики пружних систем.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що на основі теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено дизайн ергономічне проектування дитячого побутового одягу з додатковими захисними властивостями.

Практичне значення отриманих результатів: розроблено рекомендації щодо місць розташування захисних елементів на деталях конструкції дитячого одягу для ролерів.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПРОЕКТУВАННЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ ДЛЯ КАТАННЯ НА РОЛІКОВИХ КОВЗАНАХ

1.1. Умови експлуатації дитячого одягу для ролерів

Для встановлення реального стану з забезпеченням ролерів - початківців засобами захисту від ушкоджень тіла та для уточнення об'єкта і предмета подальших досліджень було проведено комплексний ситуаційний аналіз з застосуванням дослідних методів опитування та спостереження.

Більшість ролерів - початківців – це діти віком від 4 до 6 років, на другому місці за кількістю знаходяться підлітки, найменше серед початківців дітей віком від 3-х до 4-х років рис. 1.1. Однією з причин такого молодого віку ролерів-початківців є те, що діти за своїм психологічним станом нібито «звикають падати» та більш спокійніше до цього ставляться, вони частіше падають ніж дорослі [1].

Більшість ушкоджень під час падіння – це ушкодження шкіри різних ступенів та вивихи рис. 1.2. Більше за усе страждають від ушкоджень ноги та руки на ділянках стегон та передпліччя рис. 1.3. Таке становище пояснюється тим, що на цих ділянках тіла окрім шару тканини повсякденного одягу не застосовуються інші засоби захисту.

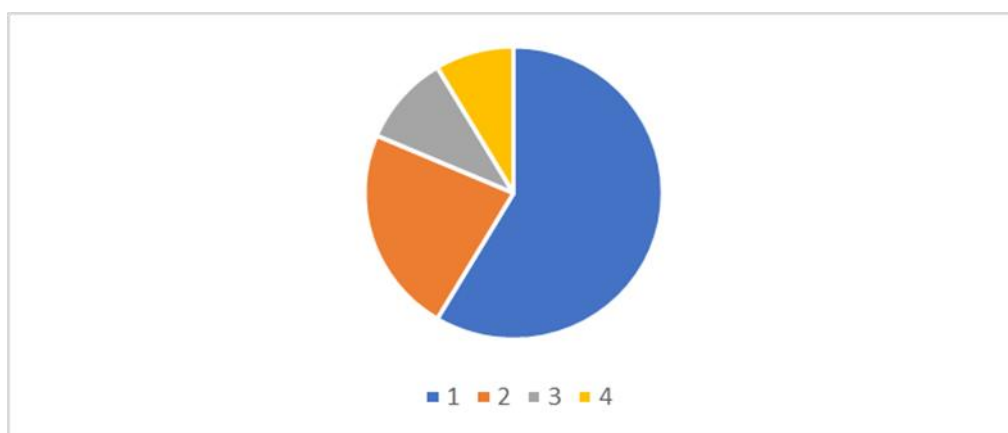


Рис. 1.1. Відсотковий розподіл дітей-ролерів за віковими групами:
–1 діти віком з 3-х до 4-х років (9%);

- 2 діти віком 3 4-х до 6 - ти років (43%);
- 3 діти віком 6 років та більше (29%);
- 4 підлітки (19 %)

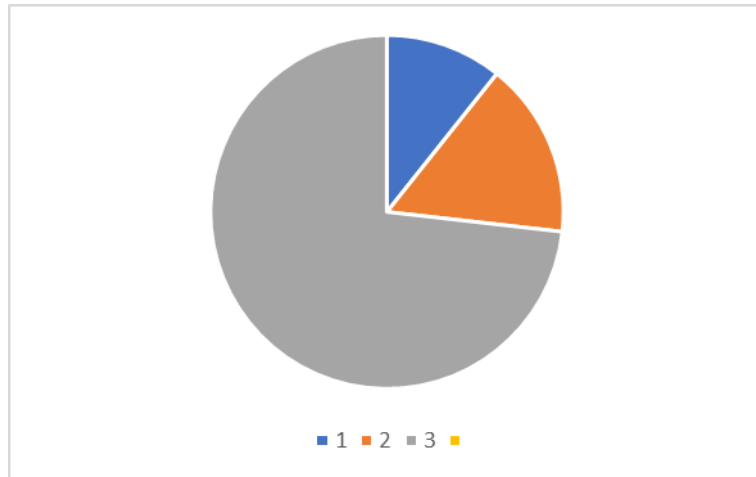


Рис. 1.2. Відсотковий розподіл травмувань дітей-ролерів за видами ушкоджень:

- 1 без травм (7%);
- 2 переломи (17%);
- 3 вивихи та ушкодження шкіри (76%)

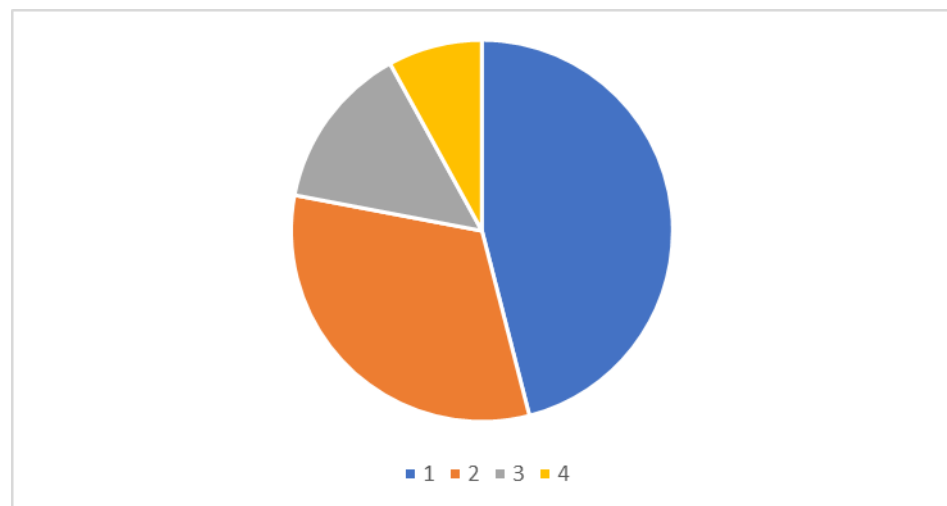


Рис. 1.3. Відсотковий розподіл найчастіших ушкоджень частин тіла дітей-ролерів:

- 1 ноги (44 %);
- 2 руки (32 %);
- 3 спина (16%);

→ 4 інші частини тіла (8 %)

На рисунку 1.4 схематично подано топографію частин тіла дитини, які найбільш травмуються та ступінь їх захисту.

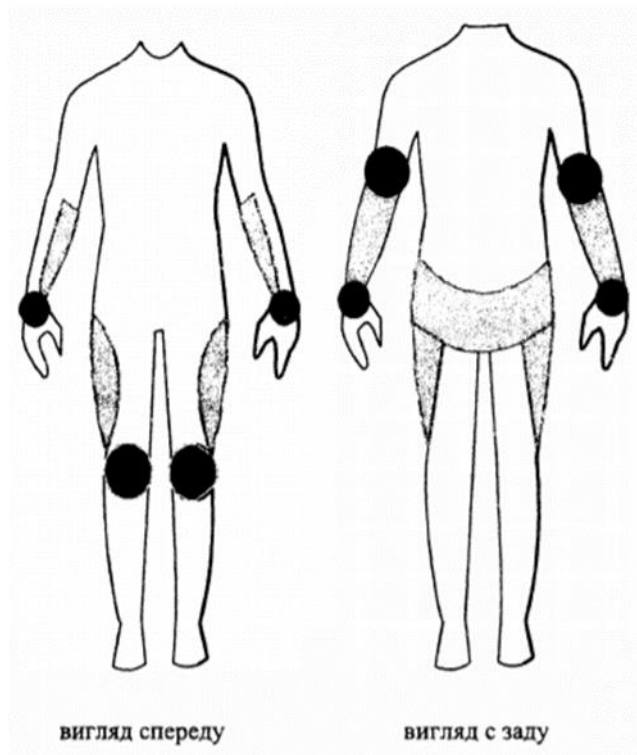


Рис. 1.4 Топографія частин тіла дитини, які найбільш травмуються та ступінь їх захисту:

- → частини тіла, які найбільш травмуються та захищені ЗІЗ;
- → ділянки шкіри тіла, які найчастіше пошкоджуються та не мають спеціального захисту [2].

1.2 Аналіз засобів індивідуального захисту при катанні дітей на роликах

Для зменшення загрози здоров'ю і життю рекомендується використовувати засоби індивідуального захисту, асортимент яких дуже великий та різнобічний. Але і вони не в змозі забезпечити повний захист від травмувань та ушкоджень поверхні тіла. Великий відсоток травм припадає на долю тих, хто починає займатися спортом. Тому ця група людей є найменш захищеною і потребує особливої уваги з боку виробників спортивного одягу та спорядження. Але тільки на підставах наукових досліджень та сучасного системного підходу до проектування засобів індивідуального захисту можна отримати прогнозований надійний захист з високим рівнем якості [3].

Доведено, що постійні ударні навантаження поступово призводять до дегенеративних змін колінних хрящів та захворювань суглобів. Для запобігання подібним захворюванням виробляються спеціальні накладки на суглоби: наколінники та налокітники. Але, слід зауважити, що найменш захищеними в таких випадках є група початківців діти. Для цієї групи споживачів наколінники та налокітники виробляються в одному розмірі, що суттєво звужує вікові межі для їх застосування.

Аналіз представлених на ринку України засобів індивідуального захисту від ушкоджень під час занять ролер-спортом дозволяє зробити висновки, що стандартний комплект захисту складається з наколінників, налокітників, напіврукавиць та шолому.

Наколінники та налокітники, найчастіше, складаються з жорсткої пластикової чашки та м'якої амортизаційної прокладки, які кріпляться до суглобів за допомогою пари м'яких еластичних ременів на текстильну застібку під та над суглобом.

Існують також наколінники вбудовані в трикотажну основу у вигляді «панчів». Частіше наколінники та налокітники надягають на голе тіло, тому на відміну від ремінних утримувачів, «панчішний» захист не натирає шкіру.

Захист зап'ясть, захищає кисть від ударів за допомогою жорстких

пластин зверху і знизу зап'ястя. Найчастіша травма при катанні на роликах – це удари саме зап'ясть, адже при падінні дитина інстинктивно витягує руки вперед. Захист зап'ясть захищає кисть від ударів, переломів, розтягувань і пошкоджень шкіри. Жорстка пластина на тильній стороні долонь не дають вигинатися кисті назад, оберігаючи суглоб зап'ястя від вивиху. Пластина на внутрішній стороні долоні бере на себе основну силу удару, так само ковзаючи по асфальту і гасячи енергію падіння, захищає суглоб і шкіру від пошкоджень.

Шолом служить для захисту голови. Щоб шолом захищав голову, як треба, він повинен підходити конкретної дитячій голові. У більшості випадків, дитячі шоломи розсуваються на кілька розмірів, наприклад: 46-50, 48-52, 52-56. Дитячі шоломи зазвичай виконуються з пінопласту, покритого зовні м'яким пластиком. При падінні крихкий пластик може тріснути і осколки ранять шкіру голови і обличчя [4].



Рис. 1.5 Стандартний комплект захисту

Захисного спорядження на ринку представлено в достатній кількості та різноманітності, але воно в більшості пропонується для дорослого населення.

Для дітей пропонуються захисні комплекти лише двох розмірів:

на вікову групу від 4 до 7 років

від 7 до 10 років, які відрізняються друг від друга довжиною ременів для кріплення на суглобах.

Відомо, що в дитячому віці дуже швидко змінюються зріст, вага та антропометричні параметри тому комплекти засобів індивідуального захисту для таких вікових діапазонів не здатні забезпечити якісний захист внаслідок нещільного прилягання до суглобів [5].

1.3 Аналіз процесу проектування дитячого одягу ролерів

Науковці протягом багатьох років працюють над вдосконаленням процесу проектування дитячого одягу. Вагомий внесок у теорію і практику проектування дитячого одягу внесли такі вчені, як: Коблякова Є.Б., Шершньова Л. П., Бескоровайная Г. Л., Назарчук Л. В., Проданчук І. В., Баранова Т.М. та інші [6].

Створення виробів, які за своїми властивостями перевершували б всі інші аналоги ринку можливо шляхом застосування на стадії проектування методу ергономічного дизайну, який дозволяє виявити потреби користувачів ще на етапі до проектних досліджень.

Основною метою етапу «дизайн-дослідження» є виявлення явних та скритих споживчих вимог до предмету проектування [7].

При проведенні дизайн-дослідження стосовно застосування одягу для ролерів-початківців було виявлено наступне: побутовий одяг, який використовують під час навчання катанню на роликах не має захисту на ділянках тіла, що зазнають ударних навантажень під час падінь, які не захищені засобами індивідуального захисту, а спеціальний одяг, який здатний вирішити цю проблему не задовольняє споживачів ціновими та утилітарними характеристиками. Також встановлено, що вік, в якому споживачі починають навчатися катанню на роликах становить в більшості 4-5 років.

За результатами проведених дизайн-досліджень було розроблено вимоги до одягу для ролерів-початківців та на їх основі було сформульовано технічне завдання до розробки.

На даному етапі процесу проектування авторами, з метою підвищення конкурентоспроможності побутового одягу, який застосовується, було запропоновано розширити його функціональні можливості в аспекті захисту від больових відчуттів під час падіння та міжрозмірної адаптації для вікового діапазону 4-5 років.


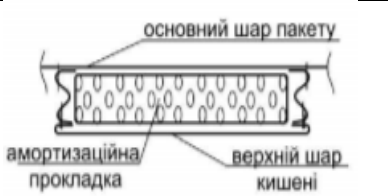
Забезпечити багатофункціональність одягу можливо шляхом застосування принципів трансформації. Тому проведений аналіз щодо можливості застосування елементів трансформації в конструкції дитячого одягу для ролерів-початківців. Для забезпечення захисної функції розглянуто існуючі конструктивно-технологічні рішення елементів одягу, які здатні утримувати амортизаційні прокладки.

Характеристика конструктивно-технологічних рішень цих елементів представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Аналіз існуючих варіантів елементів одягу, які здатні утримувати амортизаційні прокладки

Зовнішній вигляд елементів	Графічне зображення конструкції елементів	Недоліки при використанні в побутовому одязі
1	2	3
 <p>Внутрішня кишеня</p>		<p>Не естетичний вигляд при використанні кишені для зберігання предметів меншої об'ємної форми та розмірів; незручність у використанні під час виймання та вкладання захисного елемента (виріб необхідно зняти, щоб вкласти елемент, а потім одягти)</p>

			<p>Можливість негативної суб'єктивної оцінки естетичності зовнішнього виду кишені споживачем</p>
<p>Накладна кишеня книжка</p>	<p>об'ємна</p>		

В результаті аналізу було прийнято рішення застосувати конструкцію кишеню-книжки на деталях штанів, яка забезпечує можливість трансформації цього елемента одягу в захисний, при розміщенні в ньому об'ємної амортизаційної прокладки або шляхом виймання останньої - в елемент одягу побутового призначення для зберігання та транспортування власних речей.

Конструкція дитячого одягу для ролерів-початківців повинна забезпечувати правильну посадку на тілі споживача і залишатись в правильному положенні протягом усього часу експлуатації незалежно від умов навколишнього середовища, рухів та положення споживача, що також є необхідною умовою утримання захисних елементів на відповідних місцях.

Тому за попередніми дослідженнями було встановлено розмірні ознаки типових фігур дітей, які є найбільш наближеними до найбільш поширених розмірних ознак дітей у віці 4-5 років, серед діапазону дошкільної вікової групи (3-6,6 років) приведеного в чинних антропометричних стандартах (табл. 1.2, 1.3), що дало можливість визначити межі міжрозмірної трансформації (табл. 1.4).

Таблиця 1.2

Фрагмент ОСТ 17-66-88 з ведучими розмірними характеристиками типових фігур дівчаток

	Повнотна група	Перша		
Вікова група	Обхват грудей III	52	56	60
	Обхват талії	48	51	54

Дошкільна група (3,0-6,5)	Зріст	98	98	
		104	104	
	Зріст	110	110	110
			116	116

Таблиця 1.3

Фрагмент ОСТ 17-67-88 з ведучими розмірними характеристиками
типових фігур хлопчиків

Вікова група	Повнотна група	Перша		
	Обхват грудей III	52	56	60
	Обхват талії	48	51	54
Дошкільна група (3,0-6,5)	Зріст	98	98	
		104	104	104
			110	110
			116	116

Таблиця 1.4

Результати визначення різниці показників ведучих розмірних
характеристик типових фігур дітей 4-5 років

Розмірні ознаки		Значення, см		Різниця, см
		min	max	
дівчатка	Обхват грудей третьої (ОГШ)	52	56	4
	Обхват талії (ОТ)	48	51	3
	Обхват стегон (ОС)	59,5	63,5	4
	Зріст	104	110	6
	Обхват грудей	56	60	4

хлопчики	третій (ОГШ)			
	Обхват талії (ОТ)	51	54	3
	Обхват стегон (ОС)	60,6	64,6	4
	Зріст	104	110	6
універсальний	Обхват грудей третій (ОГШ)	52	60	8
	Обхват талії (ОТ)	48	54	6
	Обхват стегон (ОС)	59,5	64,9	5,1
	Зріст	104	110	6

Проведений аналіз існуючих конструктивно-технологічних рішень елементів одягу, які дозволяють йому трансформуватися по об'єму, відповідно до попередньо встановлених меж (табл.1 4), дозволив отримати варіанти, які можна впровадити в конструкцію дитячого одягу з метою забезпечення між розмірної трансформації.

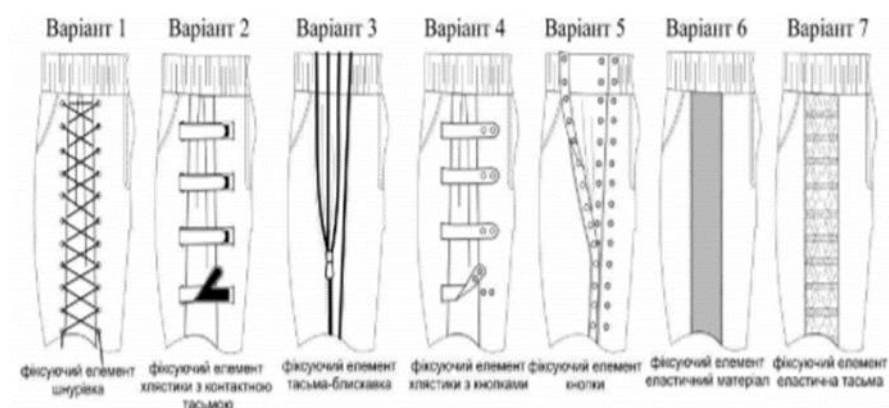


Рис. 1.6 Вигляд функціональних елементів одягу для об'ємної Трансформації

Результати експертної оцінки існуючих конструктивно-технологічних рішень

Критерії	Експертна оцінка споживачів в балах (тах 3)						
	Вар.1	Вар.2	Вар.3	Вар.4	Вар.5	Вар.6	Вар.7
Зміна естетичного вигляду під час експлуатації	2	2	3	2	3	3	3
Тривалість якісної експлуатації елементів фіксації	2	1	2	2	3	3	3

За результатом експертної оцінки для дитячих штанів було обрано варіант з застосуванням еластичної трикотажної вставки, оскільки він є найбільш технологічним та найменш матеріалоемним, а для куртки варіант з застібками-блискавками з міркувань естетичної доцільності та можливості забезпечувати дискретну деформацію.

Для обрання раціонального варіанту було розроблено критерії оцінки та проведено експертну оцінку (табл. 1.6.).

Таблиця 1.6.

Результати експертної оцінки варіантів існуючих конструктивно технологічних рішень

Критерії оцінювання	Експертна оцінка споживачів в балах (шах 3)		
	Вар.1	Вар.2	Вар.3
Складність виготовлення	2	1	3
Відповідність	3	2	1

модним тенденціям			
Можливість самовільного роз'єднання фіксуєчих елементів під час експлуатації	3	1	3
Можливість трансформації в інший вид одягу	3	1	2
Можливість розташування елементу-трансформації в різних місцях основної деталі	3	3	1

В результаті проведених досліджень Донченко С.В., Омельченко Г.В., Колосніченко М.В. розроблено конструктивно технологічне рішення дитячого одягу для ролерів-початківців з елементами трансформації, які здатні забезпечити розширення функціональних можливостей побутового одягу.

1.4. Характеристика методів біомеханічного моделювання рухів тіла дитини

Рухи тіла дитини як біомеханічної системи, яка має досить складну будову, по ходу їх виконання не залишаються постійними. Для того, щоб розкрити закони певних рухів, потрібно виділяти в їх складній системі складові частини, описувати їх особливості, встановлювати, як вони змінюються, будучи зв'язаними між собою.

Біомеханічні характеристики рухів тіла дитини – це міри механічного стану і зміни (поведінки) його біосистеми.

У практиці використовуються біомеханічні характеристики двох типів: якісні і кількісні.

Якісні характеристики дозволяють розрізняти рухи принципово різні за типами, видами, біомеханічними закономірностями, принципами побудови і особливостями виконання (приклад якісно різноманітних типів рухів: рух навколо осі й локомоторні рухи).

Кількісні характеристики вимірюються чи розраховуються – мають числове значення і вказують на зв'язок одної міри з іншою (наприклад, швидкість показує, як пов'язаний пройдений шлях із часом, витраченим на нього).

Кількісні характеристики рухів тіла дитини методично зручно розділити на два основні види:

- 1) біокінематичні;
- 2) біодинамічні.

Розділ біомеханічного аналізу біокінематика вивчає рух живих тіл і біологічних систем. Рухи тіл у кінематиці вивчаються без урахування їх інертності і діючих сил. Тому кінематику інколи називають геометрією рухів. В основу поняття кінематики рухів включають засоби опису зміни положення тіла в просторі у відношенні до інших тіл на протязі часу. Кінематика ставить перед собою мету аналізувати різні види руху та встановлювати закони, що

відображаються між величинами, які характеризують ці рухи; фізичні ж особливості матеріальних об'єктів у їх взаємодії (маси, сили) – матеріальна природа, а також фізичні процеси не розглядаються. Отже, кінематичні характеристики змальовують тільки зовнішню картину рухів, а причини виникнення та зміни самих рухів і їх особливостей не розкривають.

Таким чином, кінематичні характеристики рухів дитини – це їх специфічні особливості: просторові, часові та просторово-часові.

Для того, щоб упорядкувати уявлення про оточуючий простір, вводяться безпосередні системи просторових координат. Умовний простір розділяється на частини, квадранти.

Існують різні системи координат. Системи координат бувають прямокутні, косокутні, сферичні та ін.

Координати розрізняються на площинні та просторові.

Площинні дозволяють фіксувати положення точки на площині, просторові – у просторі. Для визначення точки у площинних координатах достатньо двох цифр (довгота й висота). Для визначення її в просторі – трьох.

Для об'єктивного вивчення характеристик рухів дитини необхідно якимсь чином моделювати його тіло. В біомеханіці відомо два основних способи моделювання тіла дитини.

Перший – уявити тіло за матеріальну точку.

Другий – уявити тіло людини як систему матеріальних точок.

Рух фізичного об'єкта спостерігається тільки в порівнянні положень об'єкта з положенням іншого тіла (тіла відліку), тобто як відносний.

В залежності від умов завдання вибір випадає на ту чи іншу систему відліку. При відліку відстаней потрібно встановити: а) початок; б) напрямок; в) одиниці відліку. Систему відліку пов'язують із певним фізичним тілом відліку.

Дуже важливо доцільно вибрати тіло й початок відліку. На відлік відстаней у русі, який вивчається, зовсім не впливав би рух тіла відліку без

прискорення; але тіл, що рухалися б без прискорення, у природі просто не існує.

Умовно прийнято вважати „нерухомим”, не прискореним – інерційним тілом відліку – таке тіло, прискорення якого настільки мале, що не впливає помітно на відлік даного руху, який спостерігається.

Іноді доцільний чи просто детермінований вибір „рухомих”, тобто таких тіл відліку, які прискорюються – неінерційних. Вони рухаються з такими прискореннями, які суттєво впливають на відлік руху. Наприклад, визначаючи, які особливості рухів ніг у тазостегнових суглобах у гімнаста при масі на кільцях, можна ввести відлік відносно тазу, який сам також рухається.

Декартова система координат на площині складається із двох взаємо перпендикулярних осей – абсциси (X) і ординати (Y). Декартовою системою координат у просторі вважається упорядкована трійка попарно перпендикулярних осей координат з одним загальним початком координат O на кожній із них із одним і тим же масштабним відношенням у всіх осях. Для визначення координат будь-якої точки досліджуваних просторових фігур біологів необхідно використовувати три числові осі: X (абсциса), Y (ордината), Z (апліката). При цьому додаткова піввісь X повинна збігатися з додатковою піввіссю Y обертом на 90° проти годинникової стрілки, якщо дивитися з додаткової пів осі Z.

В результаті побудови трьох координатних осей у просторі можна розпізнати координатні площини, які проходять через дві які-небудь координатні осі.

У тій чи іншій системі відліку всі точки тіла дитини володіють такими біокінематичними характеристиками:

- траєкторія руху;
- форма руху;
- шлях руху;
- час руху;
- швидкість руху;

– прискорення руху.

Траєкторія руху – умовна лінія, яку описує рухома точка тіла у просторі. У систему відліку часу входить визначений початок та одиниці відліку.

Часові характеристики розкривають рух у часі, коли він почався і коли закінчився (момент часу), як довго продовжувався (тривалість руху), як часто виконувався рух (темп), як вони були побудовані в часі (ритм). Разом з просторово-часовими характеристиками вони визначають характер рухів дитини.

Визначаючи, де знаходилась та чи інша точка тіла дитини в просторі, необхідно визначити, коли вона там була.

Момент часу – це часова міра положення точки тіла і системи. Момент часу визначають проміжком часу до нього від початку відліку. Момент часу визначають не тільки для початку й закінчення руху, але і для інших важливих миттєвих положень.

У першу чергу це моменти істотної зміни руху: закінчується одна частина руху і починається наступна. За моментами часу визначають тривалість руху.

Тривалість руху – це часова міра, яка вимірюється різницею моментів часу кінця і початку руху:

$$t = t_{\text{кін.}} - t_{\text{поч.}}; t = T \quad (1.1)$$

Тривалість руху є проміжок між двома обмежуючими його моментами часу. Знаючи відстань, пройдену точкою, і тривалість її руху, можна визначити її швидкість. Знаючи тривалість рухів, визначають також їх темп і ритм.

Темп рухів – величина обернена тривалості рухів. Чим більша тривалість кожного руху, тим менший темп і навпаки.

В циклічних рухах темп може служити показником досконалості техніки. Так у спортсменів високої кваліфікації частота рухів більша ніж у менш підготовлених.

Ритм рухів (часовий) – це часова міра співвідношення тривалості частин рухів. Ритм – величина безрозмірна, він визначається по співвідношенню тривалості частин рухів.

Ритм рухів характеризує, наприклад, відношення часу опори до часу польоту в бігу, чи часу амортизації до часу відштовхування в опорі. Зі зміною темпу кроків змінюється і їх ритм. Крім часових можна визначити ще і просторові показники ритму.

Фази, ритм яких вивчається, можуть розрізнятися за напрямком, швидкістю та прискоренням рухів, за величиною та напрямком зусиль і за іншими характеристиками. Співвідношення тривалості фаз відображує співвідношення зусиль, які їх обумовлюють. З точки зору біомеханіки у кожному русі є ритм, оскільки є частини рухів певної тривалості, які розрізняються

За просторово-часовими характеристиками визначають, як змінюється положення руху дитини в часі, як швидко дитина змінює свої положення і рухи.

Швидкість точки – це просторово-часова міра руху точки (швидкості вимірювання її положення).

Швидкість дорівнює першій похідній в часі від відстанів системі відрахунку, що розглядається:

$$V = \frac{ds}{dt}; V = T^{-1} \quad (1.2)$$

Швидкість точки визначається за заміною її координат у часі. Швидкість величина векторна, вона характеризує швидкість руху та його напрямок.

В обертовому русі тіла визначають кутову швидкість як міру швидкості зміни його кутового положення. Вона дорівнює за величиною першій похідній за часом від кутового переміщення.

Рухи дитини відбуваються в результаті дії сил. Власне вони є наслідком взаємодії її тіла з іншими тілами. Біодинамічні характеристики дозволяють розкрити основні особливості цих взаємодій. Біодинамічні характеристики

включають: інерційні характеристики (особливості тіла дитини й тіл, які вона рухає); силові (особливості взаємодії біологів тіла й інших тіл); енергетичні (стани та зміни працездатності біомеханічних систем).

Інерційні характеристики найбільше повно розкриваються в 1-ому законі Ньютона. Інертність – властивість фізичних тіл, виявляється в поступовій зміні їхньої швидкості з часом під дією сил. Інакше кажучи, усяке тіло зберігає швидкість, поки її не змінять сили, що на нього діють.

Будь-які тіла зберігають швидкість незмінною при відсутності зовнішніх впливів. Цю властивість, що не має міри, і прийнято називати інерцією. Різні тіла змінюють швидкість під дією сил по-різному. Ця властивість, отже, має міру: її називають інертністю. Саме інертність і становить інтерес у тих випадках, коли необхідно оцінити як змінюється швидкість тіла.

Зберігання незмінної швидкості (рух немов би по інерції) у реальних умовах можливе тільки тоді, коли всі зовнішні сили, прикладені до тіл, взаємно врівноважені. В інших випадках неуврівноважені зовнішні сили змінюють швидкість тіла відповідно до міри його інертності.

Маса тіла – це міра інертності тіла при поступальному русі. Вона вимірюється відношенням величини прикладеної сили до прискорення, яке вона викликає:

$$m = \frac{F}{a}; m=M, \quad (1.3)$$

де m маса, F сила, a прискорення.

При дослідженні обертальних рухів необхідно враховувати не тільки величини маси, але і її розподіл у тілі. На розподіл матеріальних точок у тілі вказує місце розташування центра маси тіла.

Момент інерції тіла – це міра його інертності при обертальному русі. Момент інерції тіла щодо осі дорівнює сумі добутків мас усіх матеріальних точок тіла на квадрати їхніх відстаней від даної осі:

$$I = \sum_{i=1}^n m_{ir_i}^2; I = ML^2 \quad (1.4)$$

У системі тіл, що деформується, наприклад, коли її частини віддаляються від осі обертання, момент інерції системи збільшується. Інерційний опір збільшується з віддаленням частин тіла від осі обертання пропорційно квадрату відстані. Оскільки матеріальні точки в тілі розташовані на різних відстанях від осі обертання, для вирішення ряду задач зручно вводити поняття радіуса інерції.

Радіус інерції тіла – це порівняльна міра інертності даного тіла щодо його різних осей. Його можна виміряти, здобувши корінь квадратний із відношення моменту інерції (щодо даної осі) до маси тіла:

$$R_{iH.} = \sqrt{\frac{I}{m}}; R_{iH.} = L \quad (1.5)$$

Відомо, що рух тіла може відбуватися як під дією прикладеної до нього рушійної сили, так і без рушійних сил (по інерції, коли прикладена тільки гальмуюча сила). Рушійні сили прикладені не завжди; без гальмуючих же сил руху не буває.

Сила – це міра механічної дії одного тіла на інше. Чисельно вона визначається добутком маси тіла на його прискорення, викликане даною силою:

$$F=ma; F=MLT^{-2} \quad (1.6)$$

Вимір сили, також як і маси, базується на другому законі Ньютона. Сила, прикладена до даного тіла, викликає його прискорення.

При біомеханічному аналізі велике значення має встановлення джерела діючих сил. У зв'язку з цим необхідно враховувати, що джерелом сили в інерційній системі відліку для досліджуваного тіла завжди служить інше матеріальне тіло.

Рушійні сили визначаються по прискоренню тіла, що виникло в результаті дії цієї сили. Рушійна сила, як правило, збігається з напрямком руху тіла або ж утворює з ним гострий кут (при цьому вона може виконувати позитивну роботу та збільшувати енергію тіла).

У рухах дитини як системі тіл, де всі рухи частин тіла обертальні, зміна обертального руху залежить не від сили, а від моменту сили.

Момент сили – це міра обертаючої дії сили на тіло; він визначається добутком модуля сили на її плече:

$$R_{\text{ін.}} = \sqrt{\frac{I}{m}} \quad (1.7)$$

Момент сили – величина векторна (сила виявляє свою обертаючу дію, коли вона прикладена до її плечей). Інакше кажучи, лінія дії сили не повинна проходити через вісь обертання.

Визначення сили або моменту сили, якщо відома маса або момент інерції, дозволяє визначити тільки прискорення, тобто як швидко змінюється швидкість. Треба ще дізнатися, наскільки саме зміниться швидкість. Для цього повинно бути відомо, як довго була прикладена сила. Інакше кажучи, необхідно визначити імпульс сили (або її моменту).

Імпульс сили – це міра впливу сили на тіло за даний проміжок часу (у поступальному русі).

$$S_z = \int_{t_0}^t F dt; S_z = MLT^{-1} \quad (1.8)$$

В обертальному русі момент сили, діючи протягом певного часу, створює імпульс моменту сили.

Імпульс моменту сили – це міра дії моменту сили щодо даної осі за даний проміжок часу (в обертальному русі).

За кінцевий проміжок часу він дорівнює певному інтегралу від елементарного імпульсу моменту сили; межами інтеграла є моменти початку й кінця даного проміжку часу:

$$S_z = \int_{t_0}^t M_z(F)dt; S_z = ML^2T^{-1} \quad (1.9)$$

Внаслідок імпульсу як сили, так і моменту сили виникають зміни руху, що залежать від інерційних властивостей тіла й визначаються у зміні швидкості (кількість руху, кінетичний момент).

Кількість руху – це міра поступального руху тіла, що характеризує його спроможність передаватися іншому тілу у вигляді механічного руху. Кількість руху тіла вимірюється добутком маси тіла на його швидкість:

$$K = mv; K = MLT^{-1} \quad (1.10)$$

Кількість руху тіла спортсмена може бути встановлено, наприклад, по тому, як довго воно рухається до припинення свого руху під дією визначеної гальмуючої сили. Відповідна зміна кількості руху відбувається під дією імпульсу сили:

$$\int_{t_0}^t Ft = mV \quad (1.11)$$

Кінетичний момент – це міра обертального руху тіла, що характеризує його спроможність передаватися іншому тілу у виді механічного руху. Кінетичний момент дорівнює добутку моменту інерції щодо осі обертання на кутову швидкість тіла:

$$K_z = I\omega; K_z = ML^2T^{-1} \quad (1.12)$$

Під дією імпульсу моменту сили відбувається відповідна зміна кінетичного моменту (момент кількості руху):

$$\int_{t_0}^t M_z(F)dt = (I)\omega \quad (1.13)$$

Таким чином, до раніше розглянутих кінематичних мір зміни руху (швидкості та прискорення) додаються й динамічні міри зміни руху (кількість руху, кінетичний момент). Разом із мірами дії сили вони відображають взаємозв'язок сил і руху. Вивчення їх допомагає усвідомити фізичний зміст рухів, що у свою чергу необхідно для правильного розуміння специфічних особливостей рухових дій дитини.

При рухах дитини, сили прикладені до її тіла на деякому шляху, виконують роботу та змінюють його енергію. Робота характеризує процес, при якому змінюється енергія системи. Енергія ж характеризує стан системи, який змінюється внаслідок роботи. Енергетичні характеристики показують, як змінюються види енергії при русі та протікає сам процес зміни енергії. Робота сили – це міра дії сили на тіло при деякому його переміщенні під дією цієї сили.

Робота перемінної сили в поступальному русі на кінцевому шляху дорівнює певному інтегралу від елементарної роботи сили на шляху її дії:

$$A = \int_0^s Fv ds; A = ML^2T \quad (1.14)$$

де: F – проекція сили F на напрямок швидкості v .

Тому що сили в рухах людини звичайно змінні, а рух точок тіла криволінійний, робота сили являє собою суму елементарних робіт.

Робота сили тяжіння тіла дорівнює добутку його ваги на різницю висот (h) початкового та кінцевого положень:

$$A_{\text{тяж.}} = Ph \quad (1.15)$$

При опусканні тіла робота сили тяжіння позитивна, при підніманні – негативна. У процесі роботи людина проявляє певну працездатність (робота перетворюється у працездатність). При енергетичних розрахунках для оцінки ролі сили визначають потужність сили, що характеризує важливу сторону її ефекту – швидкість виконання роботи.

Потужність сили – це міра збільшення роботи сили. Потужність сили в даний момент часу дорівнює похідній за часом від роботи:

$$N = \frac{dA}{dt} = A = Fv; N = ML^2T^{-3} \quad (1.16)$$

Ефективність дії сил у механіці визначають за коефіцієнтом корисної дії (ККД) – відношенню корисної роботи ($A_{\text{кор.}}$) до усієї затраченої роботи (A) сил:

$$\eta = \frac{N_{\text{кор.}}}{N} = \frac{A_{\text{кор.}}}{A} \quad (1.17)$$

Чим більший ККД, тим ефективніший рух.

Таким чином, поняття роботи являє собою міру зовнішніх впливів, прикладених до тіла на певному шляху, що викликають зміни механічного стану тіла. Механічна енергія тіла людини визначається як запас його працездатності. Механічна енергія визначається швидкостями рухів тіл і їхнім взаємним розташуванням. Це енергія переміщення та взаємодії.

Кінетична енергія тіла людини – це енергія його механічного руху, що визначає його можливість виконати ту чи іншу роботу. При поступальному русі вона вимірюється половиною добутку маси тіла людини на квадрат його швидкості:

$$E_{(\text{пос.})}^k = \frac{mv^2}{2}; E^k = ML^2T^{-2} \quad (1.18)$$

При обертальному русі кінетична енергія тіла людини може бути виражена:

$$E^k = \frac{I\omega^2}{2}; E^k = ML^2T^{-2} \quad (1.19)$$

Потенційна енергія тіла – це енергія його положення, обумовлена взаємним відносним розташуванням тіл або частин того самого тіла і характером їхньої взаємодії. Потенційна енергія в полі сил тяжіння дорівнює:

$$E^п = mgh = Gh \quad (1.20)$$

де: G – сила тяжіння, h – різниця рівнів початкового та кінцевого положення над землею (відносно якого визначається енергія).

Потенційна енергія тіла, що знаходиться в полі сил тяжіння залежить від розташування його відносно Землі. Потенційна енергія виникає за рахунок кінетичної (підйом тіла, розтягування м'язів) і при зміні положення (падіння тіла, укорочення м'язів) переходить у кінетичну.

Кінетична енергія біомеханічної системи тіла людини при плоско-паралельному русі дорівнює сумі кінетичної енергії його центру мас (ЦМ) (якщо припустити, що в ньому зосереджена маса всієї системи) і кінетичної енергії системи в її обертальному русі щодо ЦМ:

$$E^k = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} \quad (1.21)$$

Повна механічна енергія системи тіла дорівнює сумі його кінетичної та потенційної енергії. При відсутності впливів зовнішніх сил повна механічна енергія тіла не змінюється.

Зміна кінетичної енергії матеріальної системи тіла людини на деякому шляху дорівнює сумі робіт зовнішніх і внутрішніх сил на цьому ж шляху:

$$E^k = A_e + A_i \quad (1.22)$$

У рухах дитини одні види рухів переходять у інші. При цьому енергія, як міра його руху також переходить з одного виду в інший. Так хімічна енергія у м'язах перетворюється в механічну (внутрішню потенційну пружно деформованих м'язів). Породження останньої сили тяги м'язів виконує роботу й перетворює потенційну енергію в кінетичну енергію ланок тіла, що рухаються, і зовнішніх тіл. Механічна енергія зовнішніх тіл (кінетична) передається при її дії на тіло людини, перетворюється в потенційну енергію м'язів, що розтягуються й у теплову енергію, що розсіюється [9].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Проаналізовані основні джерела по темі дослідження.
2. Розглянуті умови експлуатації дитячого одягу для ролерів і встановлено найменш захищені або зовсім не захищені частини тіла від ушкоджень при падіннях.
3. Здійснено аналіз індивідуального захисту при катанні дітей на роликах і аналіз процесу проектування його проектування і виявлено, що засоби індивідуального захисту від ушкоджень під час занять ролер-спортом, які представлено на ринку України, та використовуються як початківцями так і вже достатньо досвідченими спортсменами здатні виконувати свої захисні функції тільки на окремих ділянках тіла.
4. Виявлено частини тіла, які найчастіше ушкоджуються, це – сідниці, стегна, передпліччя залишаються захищеними тільки тканиною повсякденного одягу або зовсім без захисту, так як, пора року для катання на роликах - пізня весна, літо та початок осені, коли основний комплект одягу складається з джинсів або шорт; футболки або теніски.
5. Результати досліджень дозволили зробити висновок, що розробка дитячого одягу для занять ролер - спортом з захисними конструктивними елементами є актуальною задачею та потребує науково – обґрунтованого підходу до її вирішення.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДИТЯЧОГО ОДЯГУ РОЛЕРІВ

Сучасний процес проектування одягу будується на принципі комплексного підходу до отримання інформації про об'єкт проектування. Як відомо, на початкових стадіях проектування формується комплекс інформації про майбутній виріб, а саме: асортиментне спрямування; тенденції та напрями моди; габітус споживача; антропометричні характеристики споживача; споживчі вимоги та умови експлуатації. Такий комплексний підхід дозволяє сформулювати вимоги до проектування об'єкта розробки і виконати на високому інженерному рівні всі наступні етапи процесу, та як результат – отримати якісний одяг.

2.1. Розробка структурної схеми процесу проектування багатофункціонального дитячого одягу для ролерів

Проектна діяльність у вітчизняному виробництві являє собою пошук науково обґрунтованих, технічно здійсненних і економічно доцільних інженерних рішень та проходить стадії, регламентовані багатьма положеннями нормативно-технічних документацій [1-5].

Що стосується проектування швейних виробів (рис. 2.1) виділяють наступні стадії: технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект і робоча документація [6-8].

Така структура процесу проектування одягу формувалася ще з часів Радянського союзу, коли відбувалося централізоване керування економікою країни, засноване на плановому господарстві. В наслідок чого інформаційна база ергономічних та антропометричних складових процесу проектування довгий час залишалася без оновлення, а робота інженерів-проектувальників зводилась до розробки виробів за вже встановленими вимогами, де творчий

аспект їхньої роботи реалізувався тільки при визначенні композиційних та колірних вирішень моделей одягу.

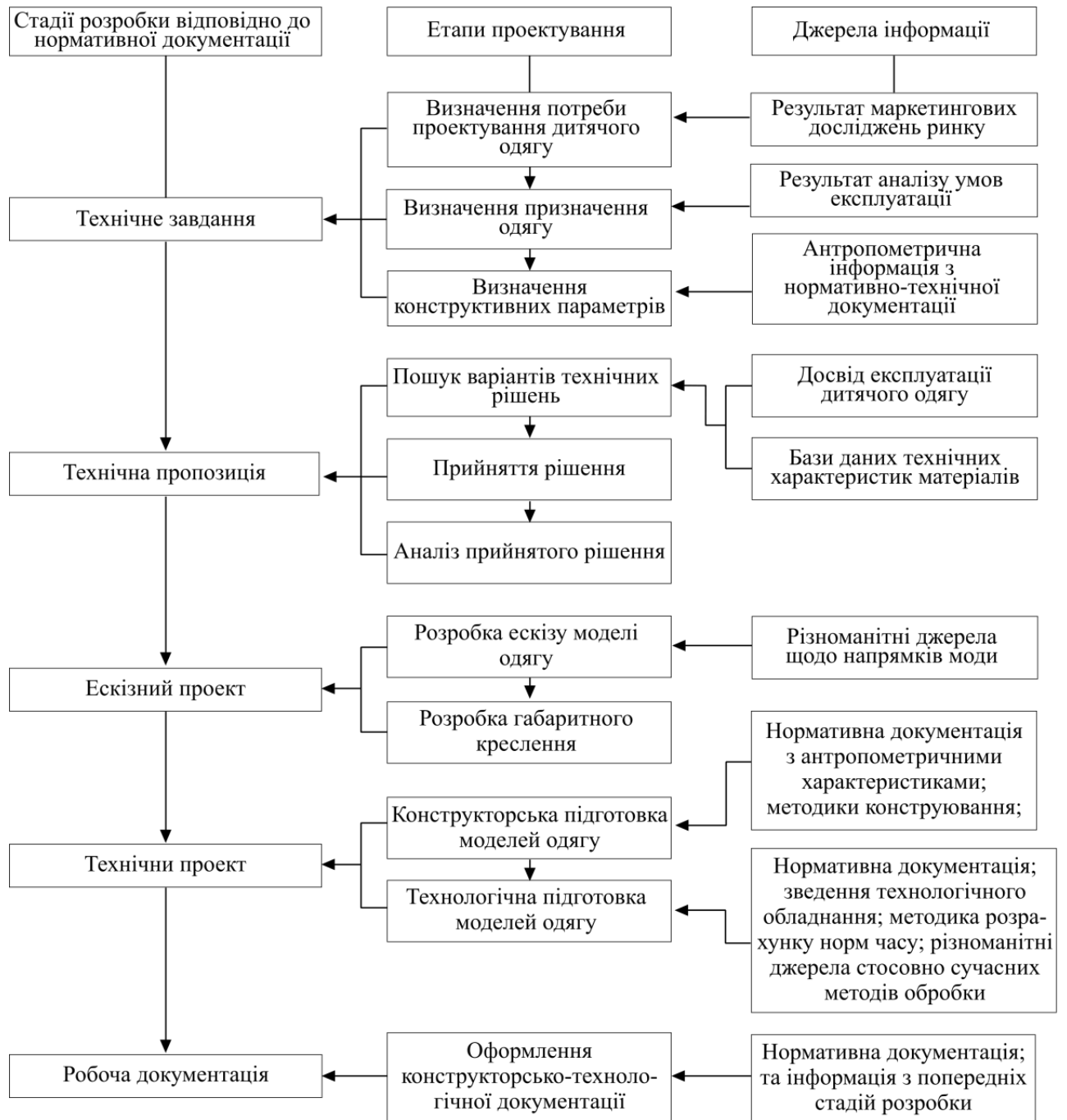


Рис. 2.1. Структурна схема процесу проектування дитячого одягу

Більш комплексний підхід до проектування застосовувався при розробці спеціального одягу. З розширенням спеціалізованих вимог до таких виробів об'єкти проектування розглядалися, як складова ергономічної системи

«людина-одяг-середовище» [9-12], що призвело до розвитку системного підходу до проектування одягу.

З отриманням незалежності України для промисловості в цілому та швейної галузі безпосередньо відкрився доступ до світового ринку збуту товарів, що створило передумови для перегляду підходів до проектування конкурентоспроможних виробів.

Результати останніх досліджень стану швейної промисловості України [13-16] дозволяють зробити висновок, що продукція вітчизняних виробників потребує підвищення конкурентоспроможності. Одним із шляхів вирішення даної проблеми в умовах посилення світової конкуренції та стрімкого економічного зростання окремих держав є удосконалення процесу промислового проектування одягу вітчизняних підприємств шляхом залучення передових прогресивних методів та технологій.

Аналіз існуючих в сучасному світі підходів до проектної діяльності [17,18], показує, що до створення Співки дизайнерів СРСР (1987 рік) в країні були заборонені терміни «дизайн» та «дизайнер», які застосовувалися на той час у всьому світі [17]. З того часу слово «дизайн» багато років замінювалося словосполученнями «технічна естетика» і «художнє конструювання» [17,19, 20], що суттєво вплинуло на розуміння і застосування дизайну в нашій країні, де на сьогоднішній день, дизайн використовують виключно в якості інструменту, для естетизації зовнішнього вигляду виробу. Таке сприйняття суттєво відрізняється від сучасної філософії розуміння дизайнерської проектної діяльності, яка ґрунтується на використанні принципів дизайнмислення.

Застосування підходів дизайн-мислення до сучасного проектування одягу дозволить виявити так звані «приховані потреби» споживача, які він сам не в змозі усвідомити і вербалізувати. З цією метою і проводяться дизайндослідження, що дозволяють виявити, інтерпретувати і візуалізувати інформацію у формі, доступній для подальшої комунікації, всім зацікавленим сторонам процесу [21-25].

Однією з технологій, яку створено за принципами дизайн-мислення є ергономічний дизайн. Він представлений як новий вид проектної діяльності, відмінний від традиційного ергономічного і художнього дизайнерського проектування. Мета ергономічного дизайну, в найбільш широкому розумінні, полягає в забезпеченні успіху і благополуччя людини в багатьох сферах її діяльності. Це досягається шляхом забезпечення єдності трьох аспектів проектування – зручності, комфорту і естетичної досконалості засобів та умов діяльності людини. Механізм феномена «ергодизайну» виражається в інтеграції дизайну та ергономіки, що досягається в результаті спільної діяльності представників цих двох професій, їх синкретизмі.

Фахівці стверджують, що сучасний науковий підхід до проектування промислових виробів і предметного середовища немислимий без використання знань ергономіки. Саме тому головна теза однієї з фундаментальних робіт останніх років, авторами якої є В.М. Муніпов і В.П. Зінченко, говорить: «Будь-яка проектна творчість не може здійснюватися поза зв'язком з ергономікою» [26]. Цю точку зору доповнює й той факт, що якість продукції в ХХІ столітті, який ряд міжнародних організацій оголосив століттям якості, не може бути досягнуто без урахування вимог, що пред'являються людиною до продукції, що виробляється. У зв'язку з цим будь-яке конструювання для людей повинно передбачати реалізацію широкого кола знань про людський фактор.

З урахуванням принципів дизайн-мислення та технології ергодизайну було запропоновано удосконалити існуючий процес проектування дитячого одягу шляхом додавання дизайн-ергономічних етапів (рис. 2.2).

На підставі розглянутої схеми було розроблено структуру процесу проектування дитячого одягу для навчання катанню на роликах (рис. 2.3) та визначено задачі проектування.

Відповідно до загальноприйнятої схеми процесу проектування (рис. 2.1) у першому розділі було проаналізовано основні умови експлуатації та існуючий асортимент одягу з захисними елементами від ударних навантажень.

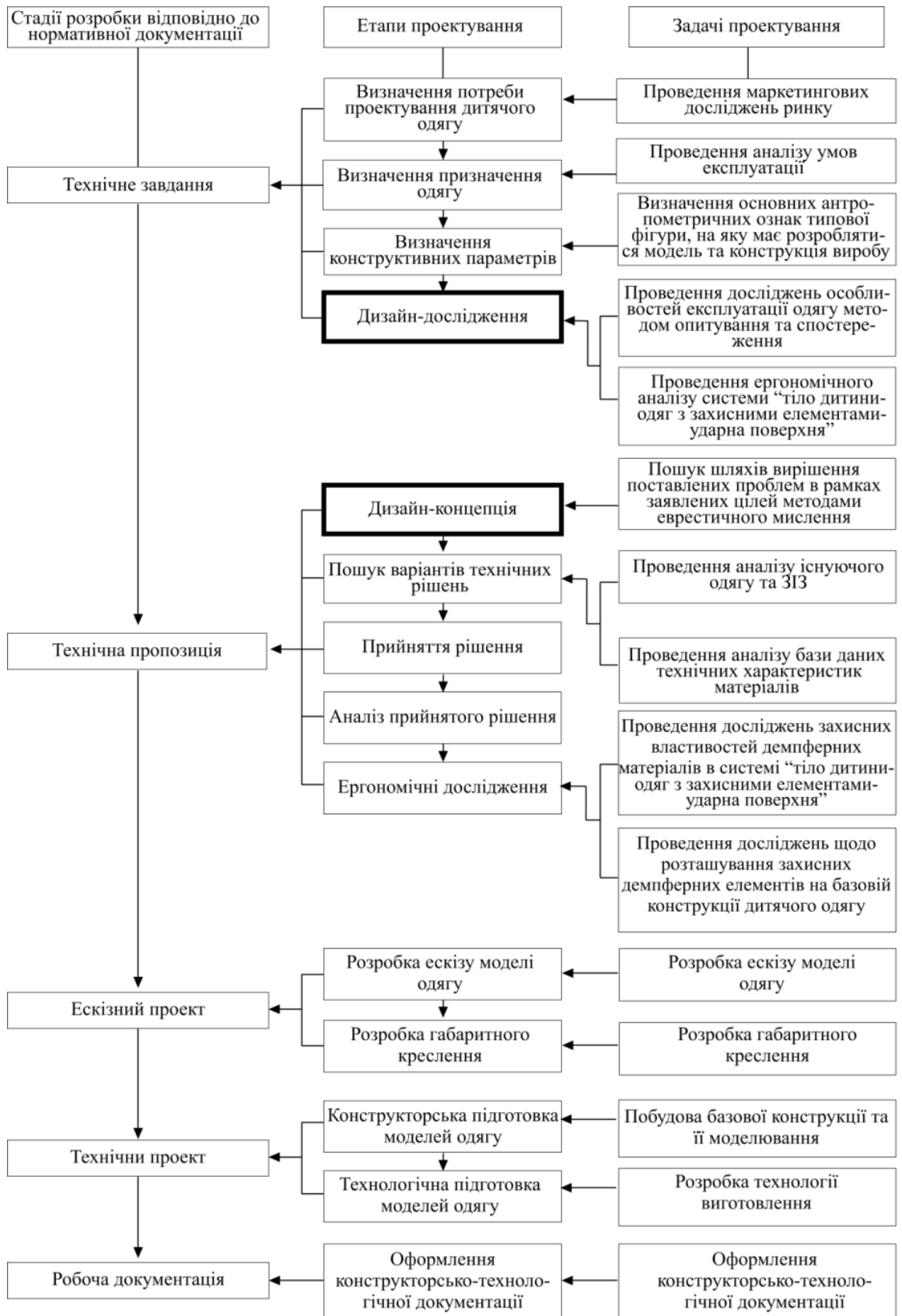


Рис. 2.2. Структурна схема удосконаленого процесу проектування дитячого одягу

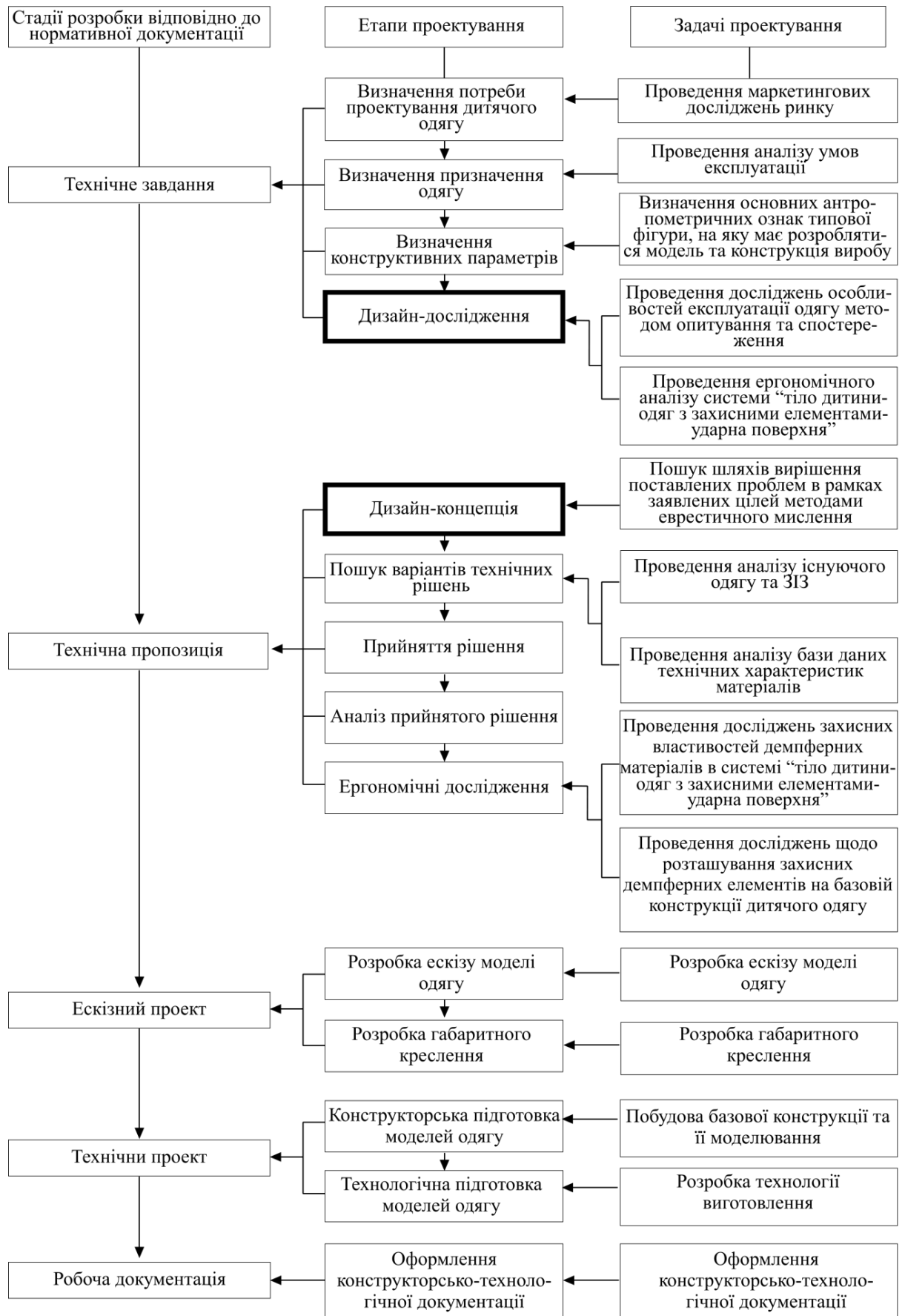


Рис. 2.3. Структурна схема процесу проектування дитячого одягу

для навчання катанню на роликах

Відповідно до запропонованої схеми (рис. 2.3) наступним етапом є проведення «дизайн-досліджень» з метою виявлення особливостей експлуатації дитячого одягу, який використовується для катання на роликах.

Методом спостереження було встановлено, що діти починають навчатися катанню на роликах, як правило, під час прогулянок на свіжому повітрі та в спеціалізованих ролердромах. При чому, час перебування на роликах на початкових стадіях навчання становить 15-20 хвилин, що обумовлено незвичним навантаженням для певної групи м'язів та швидкою їх втомлюваністю. Саме тому робляться великі перерви між тренуваннями протягом однієї прогулянки, та саме тому побутовий одяг є таким, який найчастіше використовується в даній ситуації.

Особливості використання такого одягу відповідно до описаної ситуації призводить до необхідності проведення аналізу рухів дитини під час навчання катанню на роликах.

Слід зазначити, що заняття з навчання катанню на роликах передбачає вправи для розминки м'язів без використання роликів та ЗІЗ. Такі вправи включають в себе розминку для різних частин тіла: грудей, спини, рук та ніг.





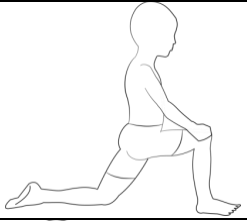
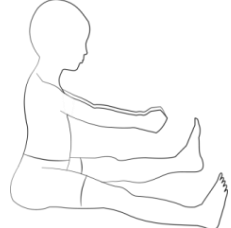
Такий аналіз (табл. 2.1) дозволить розробити одяг, який буде мати високу динамічну відповідність при використанні не тільки під час прогулянок, а й під час навчання.






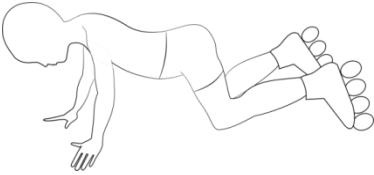
За результатами проведених досліджень, встановлено, що під час навчання катанню на роликах, ділянки тіла дитини, що найчастіше ушкоджуються, не мають спеціального захисту, тому, що застосовується повсякденний побутовий одяг.

Топографія ділянок тіла дитини, які найбільше травмуються під час навчання катання на роликах та ступінь їх захищеності представлено на рис. 2.4.

На підставі результатів проведених досліджень розроблено вимоги до проектування дитячого одягу для навчання катанню на роликах.

Аналіз типових рухів дитини під час навчання катанню на роликах

Назва ситуації	Опис ситуації	Схема типових рухів роллерів
1	2	3
Розминка перед катанням на роликах	Розминка для грудей: Піднімання та опускання зчеплених в «замок» рук за спиною	
	Розминка для спини: Піднімання та опускання рук зчеплених в «замок» перед собою.	
	Розминка для верхньої частини стегон: Стояння на одній нозі трішки зігнутий в колінному суглобі. При цьому інша нога відведена назад і підтримується рукою за щиколотку.	
	Розминка для задньої частини стегон: Стояння на одній нозі трішки зігнутий в колінному суглобі і упором на неї рук та витягнутою вперед іншою ногою.	
	Розминка для боків. Стояння на коліні на витягнутій назад нозі та зігнутий у колінному суглобі перед себе.	
	Розминка для внутрішньої частини стегон: Наклони тулубом вперед з витягнутими вперед руками сидячи на опорній поверхні з розставленими в бік ногами.	

1	2	3
Процес катання	Базова стійка: спина рівна і має невеликий кут нахилу вперед. Тіло зігнуте в трьох місцях: в кульшовому, колінному та гомілковостопному суглобах	
	Рух вперед: Переміщення на роликах відбувається завдяки почерговому ковзанні ногами вперед і в сторону (за траєкторією початкової стійки «п'яти разом ноги нарізно»)	
Падіння	Рекомендоване падіння: падіння вперед на коліна та лікті.	
	Небезпечне падіння: падіння на спину або сідниці	
	Рекомендаційне положення при незворотньому падінні на спину або сідниці: поворот тіла в бік траєкторії падіння	
Процес повернення тіла в базову стійку	Підйом з положення зайнятого під час падіння (перше положення): Стійка на колінах, носки роликів торкаються землі, руки випрямлені у ліктях.	

Підйом з положення зайнятого під час падіння (друге положення): Підтягування однієї ноги до живота, для того щоб колеса роликів стали на опорну поверхню, руки спираються у підняте коліно і відбувається підведення тіла з подальшим становленням у положення базової стійки.

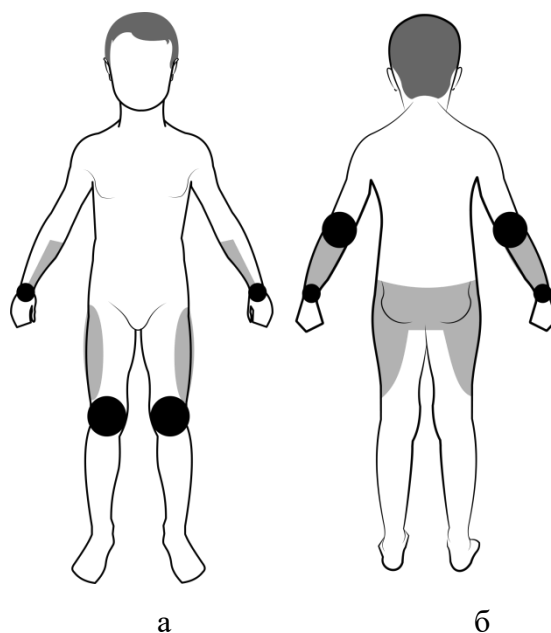
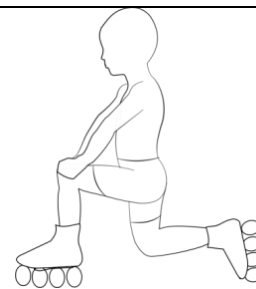


Рис. 2.4. Ділянки тіла, які найчастіше підлягають травмуванню, та ступінь їх захищеності: а – вид спереду; б – вид ззаду;

де: ● – частини тіла, які найбільш травмуються та захищені ЗІЗ;
 ○ ділянки тіла, які найчастіше пошкоджуються та не мають спец захисту

Такий одяг повинен бути:

- зручним при одяганні та зніманні;
- забезпечувати належний ступінь захисту від усіх видів небезпеки; мати демпферні властивості, достатні для захисту частин тіла, що зазнають удари; захищати стегна та передпліччя від ушкоджень різного ступеня;
- мати таку конструкцію та ергономічність, щоб забезпечувати максимально можливий рівень захисту споживача, а споживач щоб при цьому міг без ускладнень виконувати пов'язану з ризиком діяльність;

- мати кишені для носіння особистих речей, які були б захищені при падінні;
- бути якомога легшим, але водночас забезпечувати необхідну міцність та ефективність захисту;
- встановлювати максимально можливі рівні та класи захисту; оптимальний рівень захисту, який повинен враховуватися при розробці конструкції – це максимальний рівень захисту, при якому ефективність використання одягу не знижується в період впливів факторів ризику;
- забезпечувати нешкідливість, тобто не створювати додаткових факторів ризику та інших шкідливих факторів, і відсутність факторів ризику та інших "внутрішніх" шкідливих факторів при використанні в передбачуваних умовах;
- виготовлятися з таких матеріалів, що не впливають негативно на здоров'я споживача, а продукти розпаду матеріалів також не повинні негативно впливати на здоров'я споживача;
- мати такий характер поверхонь компонентів одягу, що дотикаються або потенційно здатні дотикатися до споживача, щоб не призвести до появи подразнення шкіри або до травм, тобто повинні бути гладкими, не мати гострих країв, деталей, які виступають, тощо;
- мати максимально припустиме обмеження рухів, положення споживача і не викликати рухів, які можуть становити небезпеку для нього або інших людей;
- забезпечувати швидке знаходження дитини в умовах обмеженої видимості;
- відповідати напрямку моди та забезпечувати гарне естетичне сприйняття;
- мати засоби адаптації до морфологічних особливостей споживача, такі як системи регулювання чи кріплення, або випускатися в кількох варіантах різного розміру; забезпечувати можливість правильної посадки на тілі споживача та залишатися в правильному положенні протягом усього часу використання незалежно від умов навколишнього середовища, рухів та положення споживача;
- мати таку міцність матеріалу одягу і місця з'єднання, щоб він при зачепленні одягу з об'єктом, що рухається, рвався або ламався, забезпечуючи безпеку споживача;

- мати відповідне маркування щодо розміру одягу;
- мати комфортний мікроклімат підодягового простору під час тренування та відпочинку;
- виготовлятися із матеріалу стійкого до механічних деформацій;
- бути багатофункціональним (використовуватися як спортивний та повсякденний одяг).

Розроблені вимоги дозволяють перейти до наступного етапу проектування (рис. 2.3) - створення «дизайн-концепції».

Метою дизайн-концепції є – пошук шляхів вирішення поставлених задач в рамках, окреслених вимогами.

Під час цього етапу на основі предпроектного аналізу розробляються ключові концептуальні ідеї (можливі варіанти ідей), що дозволяють визначити подальший хід проекту [17, 27].

Для того, щоб визначити та запропонувати основні ідеї реалізації поставлених завдань, необхідним є визначення ключових факторів, що впливають на майбутню концепцію.

Такими ключовими факторами є: можливість використання такого одягу протягом всієї прогулянки з дитиною та під час процесу навчання катанню на роликах; можливість захисту зон тіла, що ушкоджуються та не захищені ЗІЗ; можливість використання та зручність у підборі розміру одягу відповідно до індивідуальних антропометричних параметрів дітей 4-5 років.

Враховуючи вищеписане, на етапі «дизайн-концепція» була запропонована ідея розширення функціональних можливостей та споживчих якостей побутового одягу шляхом застосування принципів трансформації.

2.2. Теоретичні дослідження захисних елементів з демпферних матеріалів

Аналіз асортименту сучасної спеціальної екіпіровки з демпферними елементами дозволив зробити класифікаційний розподіл останніх за конструктивним устроєм та принципами трансформації (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Класифікація елементів захисту від ударних навантажень в захисному одязі

Аналіз демпферних матеріалів в першому розділі показав, що, зазвичай, виробники спортивного та спеціального одягу використовують ноу-хау матеріали власної розробки або ЕКПМ різного сировинного складу. Також відомо, що на світовому ринку існують фірми-виробники матеріалів для спеціального та спортивного одягу, які мають демпферні властивості та рекомендації щодо їх застосування. Ці фірми проводять цінову політику, яка орієнтована на ринок економічно розвинутих країн. Тому використання цих матеріалів для виготовлення дитячого одягу для ролерів-початківців на внутрішній ринок недоцільно, так як, це буде знижувати конкурентоспроможність даного одягу за економічністю.

Тому наступним завданням було проаналізувати внутрішній ринок наявність ЕКПМ, які можливо використати в якості демпферних захисних елементів в дитячому одязі для ролерів-початківців. За результатами проведеного аналізу на рис. 2.6 представлено класифікацію ЕКПМ, які можна

використовувати в якості захисного демпферного шару пакету дитячого одягу для ролерів – початківців.



Рис. 2.6. Класифікація полімерних еластичних комірчастих матеріалів представлених на ринку України в широкому доступі

За результатами проведених досліджень отримано інформаційну базу захисних елементів та демпферних матеріалів для проектування дитячого одягу ролерів.

2.3. Біомеханічне моделювання тіла дитини на роликах

При проектуванні одягу з захисними демпферними елементами важливим є правильний вибір матеріалів з урахуванням їх пружних характеристик відповідно до умов експлуатації.

Для проектування дитячого одягу для навчання катанню на роликах однією з головних вимог є захист тіла дитини від ушкоджень під час падіння на ділянках не захищених засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) таких як: сідниці, бічні частини стегон та передпліччя. Критеріями правильного вибору демпферних прокладок, для такої експлуатаційної ситуації, є їх пружні характеристики, які впливають на можливість поглинання енергії удару, величина якої визначається виходячи з відомостей про рух тіла до та після зіткнення. Саме зіткнення тіла дитини з ударною поверхнею – це є удар, а рух тіла дитини до зіткнення – падіння. Зрозумілим є той факт, що фізичні характеристики падіння формують передумови удару. Падіння тіла людини відбувається в наслідок виведення його зі стану рівноваги за рахунок зміни внутрішніх фізіологічних параметрів (самовільне падіння) або впливу зовнішніх сил [28].

Проведені попередні дослідження дозволили встановити, що під час навчання катанню на роликах діти дуже часто падають, що призводить до появи больових відчуттів та небажання продовжувати навчання [29].

Як зазначено в першому розділі для встановлення траєкторії переміщення окремих частин тіла дитини та тіла в цілому під час падіння використовують моделювання біомеханічної картини координаційної структури рухів тіла.

Так, як тіло людини, у вигляді біологічної системи, з точки зору механіки розглядається, як системи рухомоз'єднаних ланок, які мають певний розмір, масу, моменти інерції та оснащені м'язовими двигунами, то базову біомеханічну модель необхідно будувати відповідно до розмірів ланок дитячого тіла (рис. 2.7).

Відповідно анатомічними структурами, що утворюють ці ланки та з'єднання являються кістки, сухожилля, м'язи та фасції, фіброзні і синовіальні з'єднання кісток, а також внутрішні органи, шкіра тощо [30].

Завдяки злагодженому результату роботи вищезгаданих анатомічних структур відбувається рух людини, що забезпечує переміщення окремих частин тіла або всього тіла в просторі.

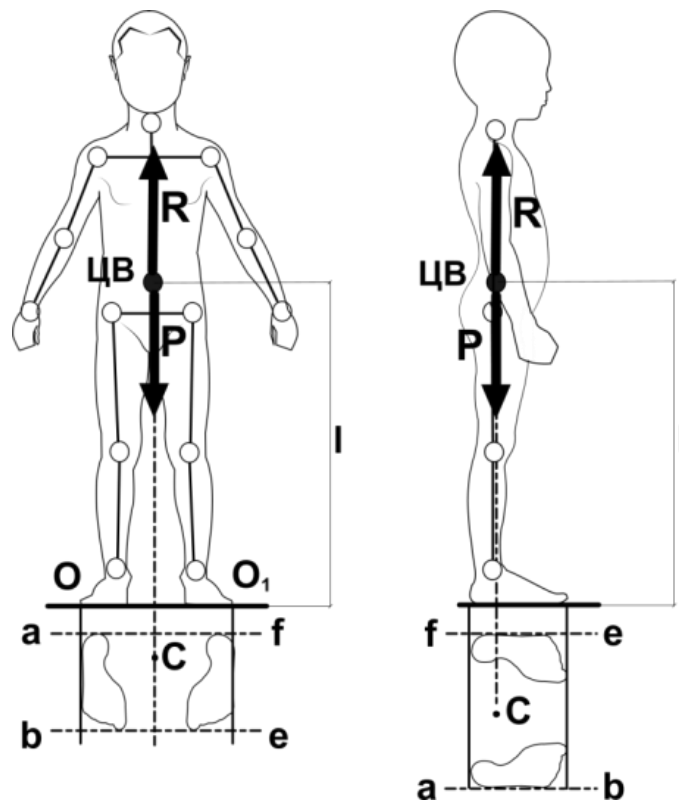


Рис. 2.7. Базова біомеханічна модель: P – сила тяжіння;
R – реакція опори. ЦВ – центр ваги тіла

Завдяки нервовій регуляції роботи м'язів відбувається врівноваження всіх діючих на тіло зовнішніх сил, до яких, як відомо, відносяться: сила тяжіння, тертя, інерції та інші, що являється, з точки зору загальних фізичних законів, необхідною умовою збереження тілом рівноваги. Остання має два види - стійка та нестійка рівновага, що зумовлені наступними факторами: висотою знаходження центру ваги тіла над площею опори $abfe$, величиною площі опори, та проходженням лінії ЦВ по відношенню до межі площі опори через точку C (рис. 2.7).

Відомо, що вищезазначені три фактори, які характеризують ступінь стійкості тіла людини, графічно об'єднуються у комплексний фактор – кут стійкості, що утворюється лінією ваги з лінією, яка з'єднує ЦВ тіла з межею площі опори, в той бік який визначає ступінь стійкості тіла (рис. 2.8) [31].

Цілком очевидно, що визначення площі опори, лінії ваги і розташування ЦВ тіла є основою для аналізу статичного положення.

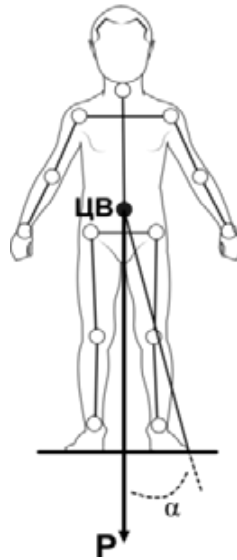


Рис. 2.8. Схематичне зображення графічного визначення кута стійкості дитини в положенні стоячи

Враховуючи напрацювання сучасної біомеханіки, можна побудувати у двох проекціях (фронтальній та сагітальній) вихідну (базову) статичну біомеханічну модель тіла дитини (ВСБМ) 4-5 років (рис. 2.9) і робочу статичну біомеханічну модель тіла дитини (РСБМ) на роликах (рис. 2.10), та на їх основі, провести аналіз положень, які використовуються найчастіше.

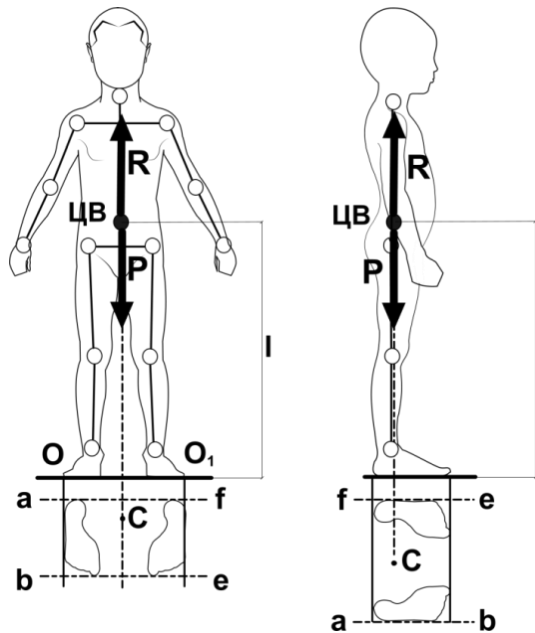


Рис. 2.9. Вихідна (базова) статична біомеханічна модель тіла дитини (ВСБМ): P – сила тяжіння; R – реакція опори; ЦВ – центр ваги тіла; abef – площа опори; C- проекція центру ваги на площу опори

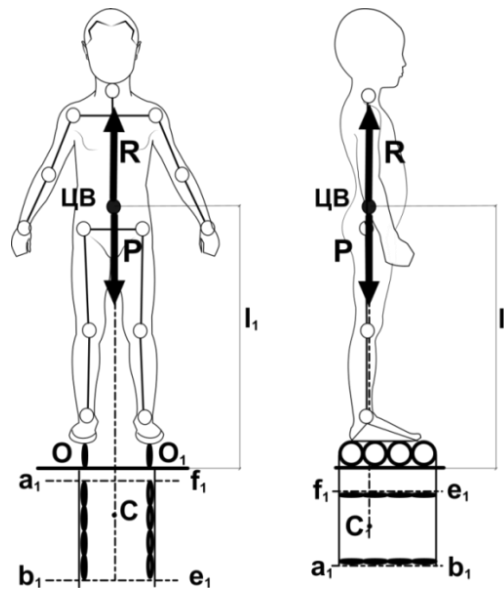


Рис. 2.10. Робоча статична біомеханічна модель тіла дитини на роликах

(РСБМ): P – сила тяжіння; R – реакція опори; ЦВ – центр ваги тіла; $a_1 b_1 e_1 f_1$ – площа опори; C – проекція центру ваги на площу опори

Розглянемо перше положення (вертикально стоячи з опорою на дві ноги) тому, що на початку навчання катанню на роликах, перші вправи, які виконують діти спрямовані на отримання навичок щодо утримання рівноваги в вертикальному положенні на випрямлених ногах (рис. 2.11).

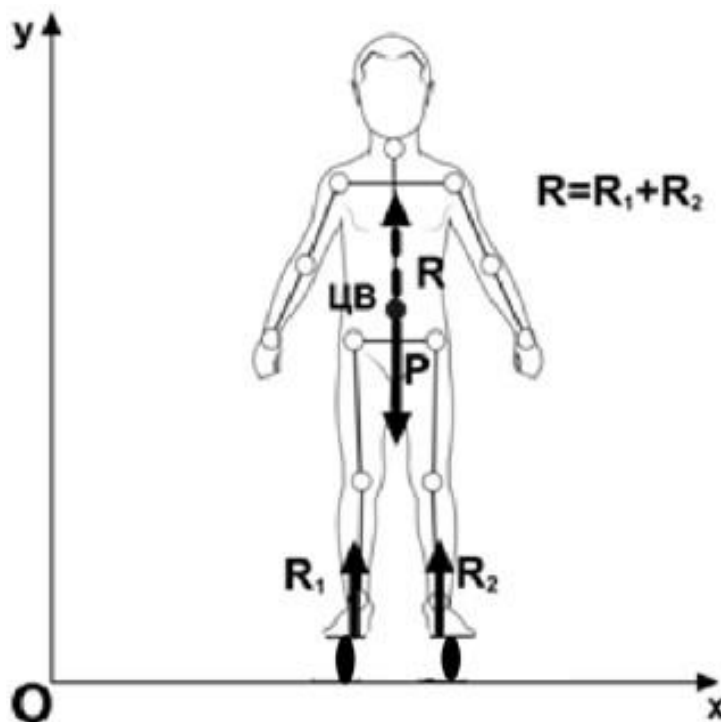


Рис. 2.11. Схема стійки дитини на роликах у спокої у вертикальному положенні

Проаналізуємо критерії стійкості даних постав тіла дитини (рис. 2.9, 2.10). Першим критерієм для аналізу є висота положення ЦВ відносно опорної поверхні. Як бачимо на рисунках 2.9 та 2.10, ЦВ РСБМ знаходиться на відстані l_1 , що є вище ніж висота l положення ЦВ ВСБМ, за рахунок висоти роликів ковзанів ($l_1 > l$). З цієї критеріальної оцінки можна зробити висновок, що ступень стійкості на ковзанах зменшується.

Другим критерієм – є величина площі опорної площини. У ВСБМ (рис. 2.8) площею площини опори $abef$ є площа опорних кінцівок дитини і площа укладена між ними, а в РСБМ (рис. 2.10) – площа площини опори $a_1b_1e_1f_1$ – площа опорних коліс роликів та площа, яка знаходиться між ними. На рисунку 2.11 добре видно, що площі опорних площин суттєво не відрізняються.

Третім критерієм – є проходження ліній ваги через площу опори. У двох випадках (рис. 2.9, 2.10) проекція ЦВ на опорну площину (точка C) не змінюється. Але її відстані до меж геометричних фігур ($abef$ та $a_1b_1e_1f_1$), що утворені опорними площинами є різними. Як відомо, ступінь стійкості тіла зменшується в бік найменшої відстані проекції ЦВ до межі геометричної фігури, утвореної площиною опори [31-33]. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що стійкість тіла дитини в цих двох поставах не однакова: в поставі на випрямлених ногах на роликів ковзанах дитина здатна швидко втратити рівновагу за рахунок дії внутрішніх сил перехиляючись в лівий або правий бік.

Проаналізувати ступінь стійкості тіла дитини в двох поставах (рис. 2.9, 2.10) можна ще за допомогою графічного комплексного фактору – кута стійкості (рис. 2.13).

Аналізуючи графічне зображення кутів стійкості (α та α_1) (рис. 2.13) можна зробити висновок, що кут α більший за кут α_1 , що свідчить про зменшення

ступеня стійкості в положенні дитини на роликах.

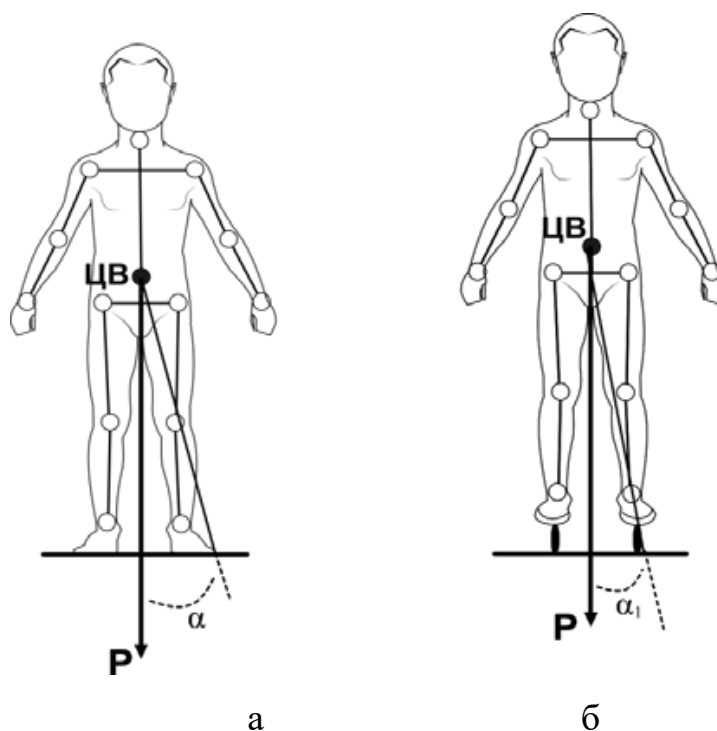


Рис. 2.13. Схематичне зображення графічного визначення кута стійкості: а - для ВСБМ; б - для РСМБ; де ЦВ – центр ваги; Р – сила тяжіння; α – кут стійкості

Розглянемо умови утримання рівноваги в «базовій стійці» (вертикально стоячи на зігнутих в колінах ногах).

Передумовою безпечного катання дитини на роликах (без болючих падінь) є процес балансування власної ваги м'язовою системою. Дітей допускають до самостійного катання на роликах (без нагляду інструктора) лише після оволодіння базовими навиками балансування власним тілом, а саме утримувати положення тіла в «базовій стійці» (рис. 2.14).

«Базова стійка» дозволяє ролеру утримувати власне тіло в стані стійкої рівноваги, при якому центр ваги тіла ролера знаходиться по центру опорної бази в сагітальній площині (рис. 2.15).

При зміщенні центру ваги S_2 , як в одну, так і іншу сторону, вздовж сагітальної вісі в межах опорної площини, тіло ролера може перебувати в стані рівноваги (нестійкої рівноваги) виключно за рахунок внутрішніх сил м'язів

опорного апарату $FB1$ та $FB2$ (рис. 2.15 а, б). Величини $\Delta 1$ та $\Delta 2$ є індивідуальними для кожної дитини, що катається на роликів ковзанах.

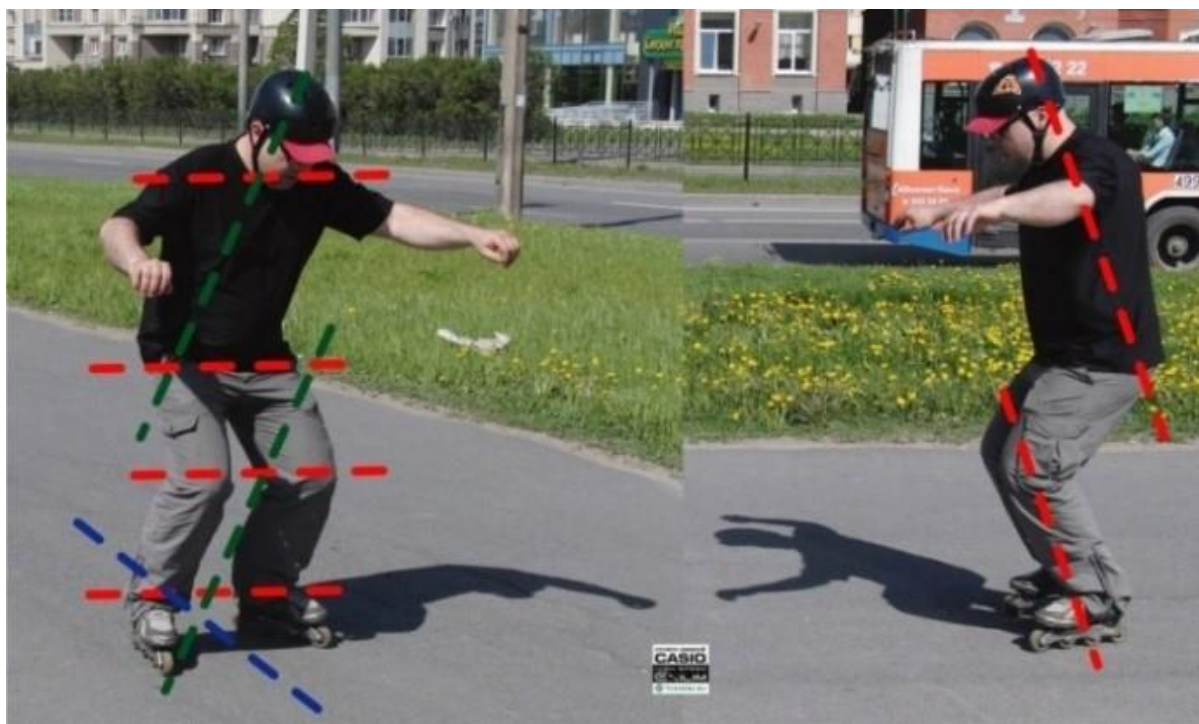


Рис. 2.14 Фотографія ролера в положенні «базова стійка»

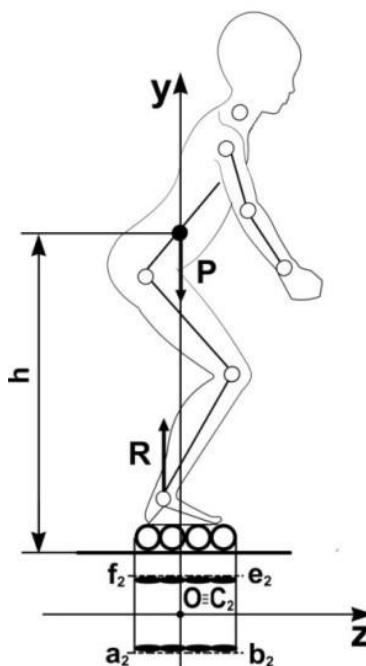


Рис. 2.15. Статична біомеханічна модель тіла дитини на роликах в «базовій стійці»

Розглянемо положення тіла дитини на роликах, при якому центр ваги знаходиться на самій межі опорної площини (рис. 2.16 а, б). Це випадок, коли ролер ще здатний втримати положення нестійкої рівноваги при умові відмінної фізичної форми, за рахунок неабияких зусиль з боку м'язової системи опорного апарату.

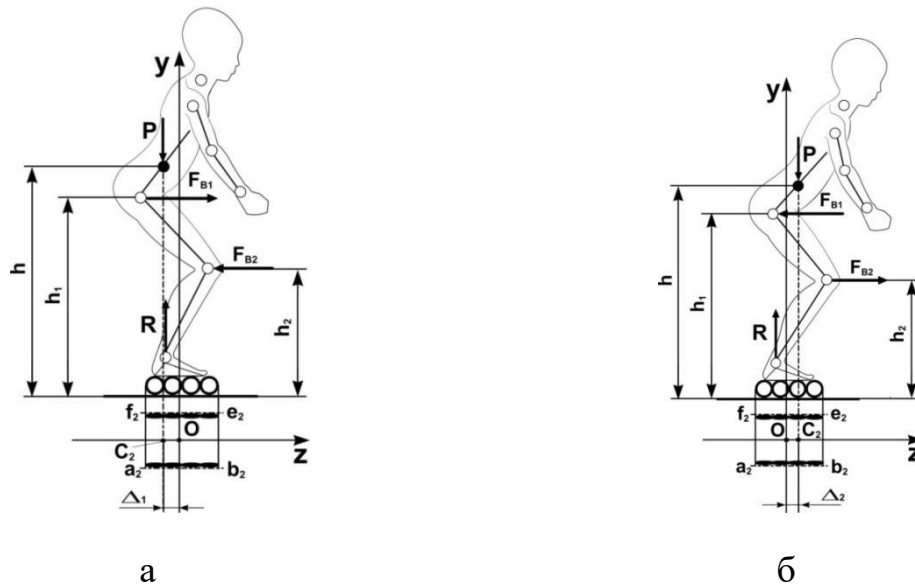


Рис. 2.16. Статична біомеханічна модель тіла дитини на роликах в «базовій стійці» при зміщенні центру ваги вздовж сагітальної вісі:

а – ліворуч; б – праворуч

Зміщення центру ваги C_2 ролера за межі опорної площини (рис. 2.17) призводить до порушення стану рівноваги, втрати стійкості, виникненню $M^{оберт} = P \cdot OC^2$, що призводить до падіння. Причому, в обертального моменту даному випадку падіння ролера неминуче, незважаючи на рівень фізичної підготовки та отриманих навичок катання на роликових ковзанах. Іншими словами, початківець чи професіонал, при неправильному балансуванні власним тілом – неминуче втратить рівновагу, що призведе його тіло до падіння.

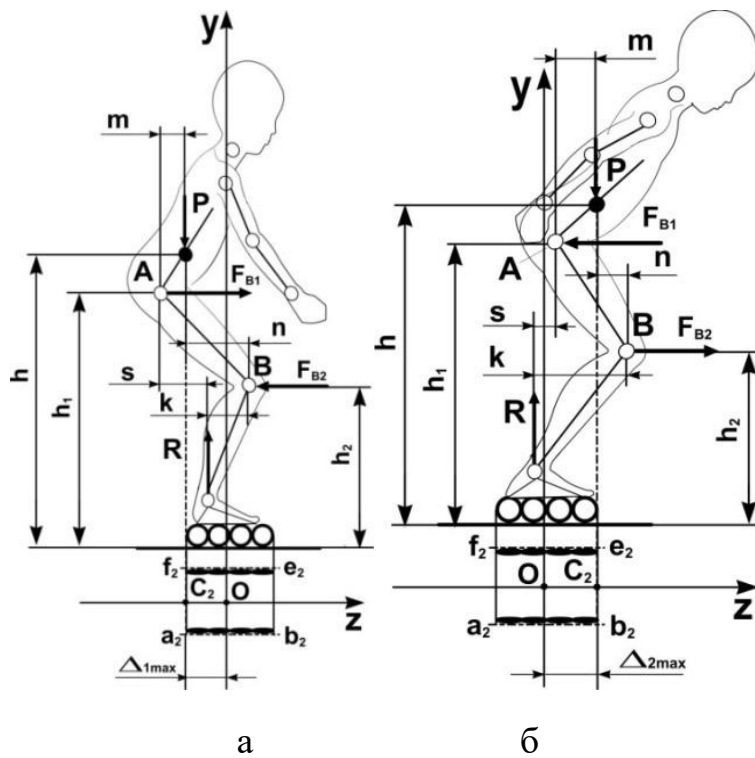


Рис. 2.17. Статична біомеханічна модель тіла дитини на роликах в «базовій стійці» при максимально-допустимому зміщенні центру ваги: а - ліворуч вздовж сагітальної вісі; б - праворуч вздовж сагітальної вісі

Оскільки сили $FB1$ та $FB2$ - це значення внутрішніх сил м'язів, яке залежить від індивідуального фізичного розвитку кожної дитини та особливостей її організму, тому визначення їх узагальнених значень є складною задачею, вирішення якої потребує проведення додаткових фізіологічних досліджень.

Зважаючи на ці доводи, на думку авторів, подальше моделювання процесу падіння тіла дитини не є доцільним, оскільки відсутня інформація щодо величини внутрішніх сил м'язів дітей віком 4-5 років.

Саме тому, авторами були проведені експериментальні дослідження щодо визначення руху тіла дитини, як складної біомеханічної системи, після виведення її зі стану рівноваги. Дослідження були проведені методом спостереження та відеозйомки (рис. 2.19).

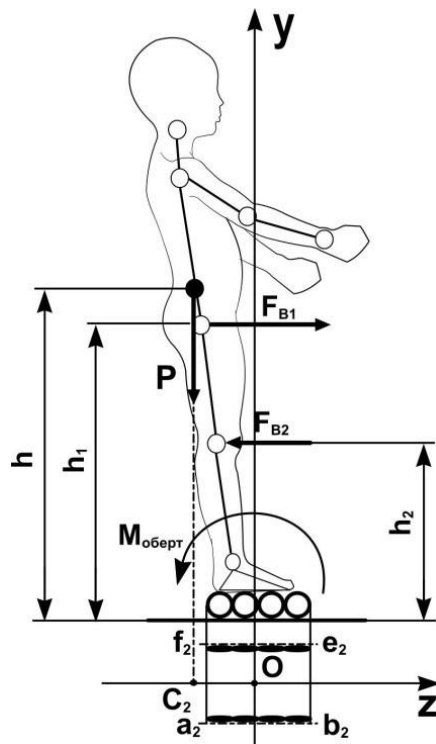


Рис. 2.18. Зміщення центру ваги ролера за межі опорної площини
(втрата положення рівноваги)



Рис. 2.19. Матеріали відеодослідження руху тіла дитини під час падіння при навчанні катанню на роликах

В результаті аналізу встановлено, що:

- найчастіше виведення зі стану рівноваги відбувається за рахунок зміщення центру ваги ролера за межі опорної площини назад;
- обертальний момент, який виникає, примушує ноги рухатися вперед, внаслідок незначної сили тертя, яка виникає між роликовими колесами та опорною поверхнею;

– тіло дитини складається у сагітальній площині за рахунок роботи кульшових суглобів, причому тулуб рухається по вертикалі вниз;

2.4. Дослідження показників якості захисних елементів

Як було встановлено, для оцінки демпферних (амортизаційних) властивостей ЕКПМ використовують такі показники, як: уявна густина, несуча здатність, залежність напруження-деформація при стисканні, здатність до пружної деформації. Також відомо, що для виготовлення спеціального одягу для захисту від механічних пошкоджень існують нормативні вимоги [37], в яких обов'язковими для оцінки є два показника – «опір проколюванню» та «опір прорізуванню».

Результати аналізу літературних джерел свідчать про те, що стандартизованих вимог для оцінки якості дитячого одягу з демпферними елементами не існує. Цим зумовлена необхідність у розробці номенклатури показників якості демпферного шару дитячого одягу ролерів та визначення найбільш значущих показників методом експертної оцінки.

Враховуючи споживчі та стандартизовані вимоги до такого одягу було сформовано перелік показників якості, що наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Перелік показників для оцінки якості демпферного шару дитячого одягу ролерів

Найменування групи вимог	Найменування вимог	Найменування показника якості	Шифр
Призначення	Функціональність	Коефіцієнт відновлення	X1
	Функціональність	Густина	X2
	Функціональність	Згинання зразка по поверхні валиків різних діаметрів	X3

Найменування групи вимог	Найменування вимог	Найменування показника якості	Шифр
	Функціональність	Товщина матеріалу	X4
	Функціональність	Приведений усереднений коефіцієнт жорсткості	X5
Надійності	Стійкість матеріалів до проколювання	Опір проколюванню	X6
	Стійкість матеріалів до прорізування	Опір прорізуванню	X7
Безпечності	Відсутність шкідливих речовин	Вміст шкідливих речовин	X8
Економічності	Витрати на виготовлення захисних елементів	Ціна матеріалу	X9
	Витрати матеріалу	Фактор напрямку ФН IFD 25%	X10

З метою встановлення значущості показників якості, отриманий перелік було оцінено групою фахівців-експертів. До цієї групи входили 7 експертів, які мали дітей або онуків молодшої вікової групи та фаховий досвід роботи в області виготовлення швейних виробів.

На першому етапі оцінювання значущості показників експерти надали рангову оцінку приведеним в таблиці 2.2 показникам з присвоєнням найбільш значущому показнику ранг R=1, а найменшому - ранг R=10.

Далі було проведено математичну обробку експертної оцінки, результати якої наведено у таблиці 2.3.

Наступним етапом було проведено оцінювання узгодженості думок експертів шляхом визначення коефіцієнту конкордації W значущість якого оцінювалось за критерієм χ^2 [38].

Таблиця 2.3

Обробка результатів експертної оцінки значущості показників якості

Шифр експерту	Рангові оцінки експертних показників якості										Сума	Tj
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10		
1	5	4	1	8	2	6	7	3	9	10	55	0
2	3	4	7	6	2	8	9	1	5	10	55	0
3	6	9	8	10	2	3	5	1	4	7	55	0
4	5	4	2	3	1	8	9	6	7	10	55	0
5	3	4	6	5	2	9	8	1	7	10	55	0
6	3	6	7	5	2	8	9	1	4	10	55	0
7	5	4	1	7	2	6	8	3	9	10	55	0
Si	30	35	32	44	13	48	55	16	45	67	385	0
\underline{S}	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	-	-
Si- \underline{S}	-8,5	-3,5	-6,5	5,5	-25,5	9,5	16,5	-22,5	6,5	28,5		
(Si- \underline{S})	72,25	12,25	42,25	30,25	650,25	90,25	272,25	506,25	42,25	812,25	2530,5	
mn-Si	40	35	38	26	57	22	15	54	25	3	315	
γ_i	0,126984	0,111111	0,120635	0,08254	0,180952	0,069841	0,047619	0,171429	0,079365	0,009524	1	
γ_{10}	0,143321	0,122847	0,134364		0,330741			0,268727			1	

Розрахункове значення W - 0,63, а χ^2 – 39,43 (що більше за $\chi^2_{0,01}$), що підтверджує значущість коефіцієнту конкордації з імовірністю не менше 0,99.

За результатами експертної оцінки побудовано діаграму відповідності коефіцієнтів значущості γ_{10} найбільш значущим показникам (рис 2.20).

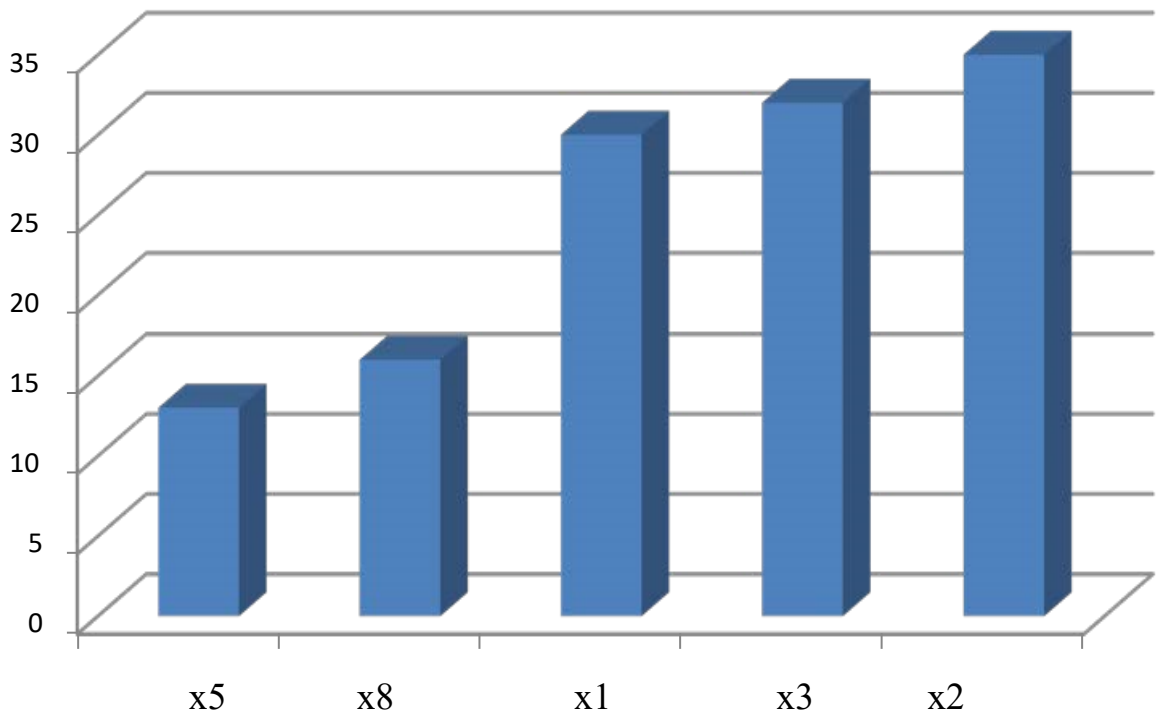


Рис. 2.20. Відповідність коефіцієнтів значущості γ_{10} найбільш значущим показникам

За результатами експертної оцінки сформована номенклатура показників для оцінки якості демпферного шару дитячого одягу ролерів (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Номенклатура показників для оцінки якості демпферного шару одягу ролерів

Найменування групи вимог	Найменування вимог	Найменування показника якості	Шифр
Призначення	Функціональність	Коефіцієнт відновлення	X1

Найменування групи вимог	Найменування вимог	Найменування показника якості	Шифр
	Функціональність	Густина	X2
	Функціональність	Згинання зразка по поверхні валиків різних діаметрів	X3
	Функціональність	Товщина матеріалу	X4
	Функціональність	Приведений усереднений коефіцієнт жорсткості	X5
Надійності	Стійкість матеріалів до проколювання	Опір проколюванню	X6
	Стійкість матеріалів до прорізування	Опір прорізуванню	X7
Безпечності	Відсутність шкідливих речовин	Вміст шкідливих речовин	X8
Економічності	Витрати на виготовлення захисних елементів	Ціна матеріалу	X9
	Витрати матеріалу	Фактор напрямку ФН IFD 25%	X10

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Типовий процес проектування дитячого одягу потребує впровадження сучасних дизайн-інструментів (дизайн-дослідження та дизайнконцепції) задля отримання конкурентоспроможного одягу вітчизняного виробництва.
2. Існують додаткові приховані споживчі вимоги до одягу для ролерів: можливість використання в різних експлуатаційних ситуаціях (прогулянка та катання на роликах), забезпечення захисних функцій під час катання та здатність одягу змінювати свої лінійні розміри відповідно до індивідуальних антропометричних характеристик дітей віком 4-5 років.
3. На початкових стадіях навчання катанню на роликах найчастіше ушкоджуються сідниці та бічні частини стегон, які не мають спеціального захисту, що доводить розроблена автором топографія частин тіла дитини.
4. За результатами аналізу умов експлуатації дитячого одягу ролерів розроблено вимоги щодо його проектування. На підставі вимог розроблено дизайн-концепцію дитячого одягу для ролерів, яка полягає у створенні багатофункціонального дитячого одягу.
5. На основі аналізу існуючого захисного одягу від ударних навантажень розроблено класифікацію його елементів за принципами трансформації.
6. З урахуванням результатів аналізу ринку розроблено класифікацію ЕКПМ. Побудовано вихідну (базову) статичну біомеханічну модель тіла дитини (ВСБМ) без роликів та робочу статичну біомеханічну модель тіла дитини на роликах (РСБМ), на основі яких отримано рівняння граничних сил м'язів для утримання тіла в рівновазі.
7. Встановлено траєкторію руху тіла дитини на роликах під час падіння за результатами проведених відео досліджень. З урахуванням отриманої траєкторії руху тіла дитини на роликах під час падіння проведено моделювання роботи демпферного шару в системі «тіло людини – одяг з демпферним елементом – поверхня удару» та отримано формули для розрахунку: величини максимальної деформації демпферного шару; максимальної сили удару, яке

зазнає тіло без демпферного шару; максимальної сили удару з демпферним шаром; відносного зменшення сили удару обумовленого дією захисного шару.

8. Розроблено номенклатуру показників якості демпферного шару дитячого одягу з застосуванням методу експертної оцінки.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА З УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ РОЛЕРІВ

На рівень якості швейних виробів значною мірою впливає створена в Україні система технічного регулювання, яка передбачає встановлення обов'язкових вимог, правил, процесів, методів виготовлення, моніторингу та контролю продукції з одного боку, та комплекс вимог, які пред'являються споживачами до цих виробів – з іншого боку. Тому дотримання вимог стандартів [1] та врахування потреб споживачів під час виробництва є важливими чинниками від яких залежить рівень якості продуктів виробництва.

Відомо, що вимоги до дитячого одягу визначаються не тільки призначенням та умовами його використання, а й віком споживачів. Оскільки постійний ріст і розвиток організму дітей має свої особливості в порівнянні з вже сформованим організмом дорослої людини, тому матеріали, що використовуються для виготовлення одягу мають відповідати низці специфічних вимог, що необхідно обов'язково враховувати при проектуванні такого одягу.

3.1. Удосконалення базової конструкції

Відомо, що розмірні антропометричні ознаки дитячих типових фігур для проектування одягу у відповідності до діючої бази стандартів, отримувалися в результаті обмірів дитячого населення у статичних позах. При цьому, слід зазначити, що при виконанні рухів людиною (в динаміці) змінюються відстані між антропометричними точками, що піддавалися обмірам в статиці [34].

Відомо, що життєдіяльність дитини характеризується підвищеною руховою активністю, тому одяг повинен забезпечувати комфортні відчуття, як в статиці так і в динаміці. З метою оптимізації конструктивних параметрів одягу для навчання катанню на роликах необхідним є визначення величин

динамічних приростів.

Досліджено та визначено типові рухи дитини при навчанні катанню на роликах (розділ 2), основні з них, які впливають на переміщення взаємопов'язаних ділянок конструкції виробу, це є: базова стійка на роликах – ноги зігнуті в колінах, тулуб має невеликий нахил вперед, руки відведені в сторони; падіння – тулуб зігнутий в кульшовому суглобі під кутом 75-110*, ноги зігнуті в колінному суглобі, руки відведені вгору.

Підвищення динамічної відповідності дитячого одягу ролерів-початківців може здійснюватися за рахунок: додавання прибавок на вільне облягання з урахуванням найбільш характерних рухів споживачів, що призводить до погіршення його статичної відповідності; застосування еластичних матеріалів та використання оригінальних конструктивних рішень.

Автори робіт [35, 36] наголошують, що з точки зору динамічної відповідності конструкції виробу, саме вузол «пройма-рукав» є найбільш значимим для конструкції плечового одягу, оскільки найбільш рухливий суглоб тіла людини – це плечовий. Тому з метою вибору найбільш динамічної відповідної конструкції майбутнього виробу було виготовлено два експериментальні зразки куртки з макетної тканини з попередньо обраними двома видами покрою рукавів, які обиралися, як такі, які найчастіше застосовуються у верхньому дитячому плечовому одязі (рис 3.1).

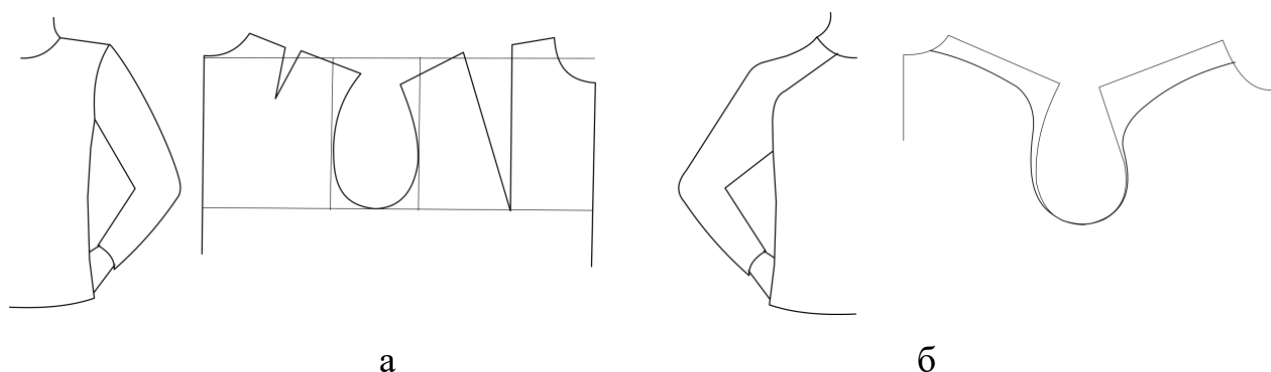


Рис. 3.1. Покрої рукавів, що найчастіше зустрічаються у верхньому дитячому плечовому одязі: а – вшивний рукав; б – рукав покрою реглан

Для проведення експерименту було виготовлено два зразки куртки дитячої з вшивним рукавом та рукавом покрою реглан. Показники визначалися методом прямого вимірювання, результати наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Результати аналізу динамічної відповідності експериментальних зразків дитячої куртки

Показники динамічної відповідності	Конструктивний устрій вузла «пройма рукав»	
	Вшивний рукав	Рукав покрою реглан
Величина максимального кута вільного підйому руки дитини в куртці, α_{\max}°	$\alpha_{\max}=70^{\circ}$	$\alpha_{\max}=80^{\circ}$
Величина підйом низу куртки при підйомі рук на максимальний кут вільного підйому (Δl , см)	$\Delta l=2,50$ см	$\Delta l=1,5$ см

Для покращення динамічної відповідності дитячої куртки з рукавом покрою реглан було запропоновано впровадити в конструкцію ластовицю [38].

Представлені на рис. 3.2 результати експериментального дослідження конструкції дитячої куртки на динамічну відповідність дозволяють зробити висновок, що найкращу динамічну відповідність має куртка дитяча з рукавом покрою реглан з еластичною ластовицею.

Для підвищення динамічної відповідності було запропоновано впровадити в конструкцію штанів кокетку з еластичного трикотажного матеріалу або еластичного трикотажного матеріалу з вертикально настроченими відрізками еластичної тасьми. Для обрання раціонального варіанту було проведено експерту оцінку (приймали участь 10 батьків) за критерієм естетичності, в результаті чого обрано кокетку з еластичного трикотажного матеріалу.

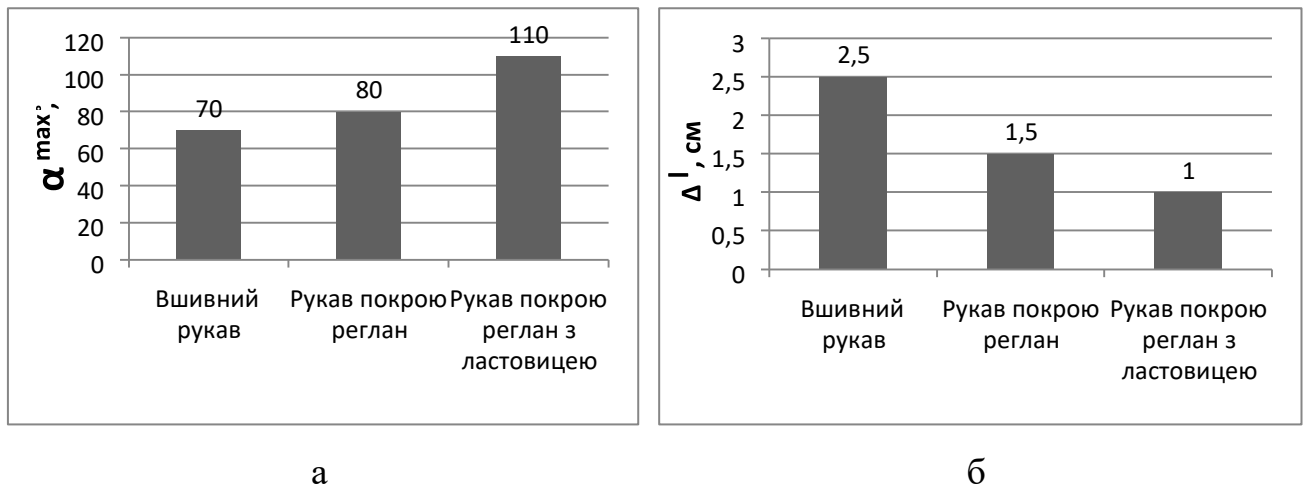


Рис. 3.2. Залежність показників динамічної відповідності від конструктивних особливостей рукавів: а - максимальний кут вільного підйому руки дитини в куртці; б - підйом низу куртки при вільному підйомі рук дитини

Також було запропоновано провести конструктивне моделювання базової конструкції з метою отримання відрізної деталі в області колін зі складками по бічному і кроковому швах.

Для перевірки результативності запропонованих рішень було виготовлено експериментальний зразок штанів прямого силуету з поясом на еластичній тасьмі, еластичною кокеткою та деталями зі складками по бічному і кроковому швах в області колін, та проведено додаткове дослідження на динамічну відповідність (табл. 3.2).

В результаті проведених досліджень отримано раціональний конструктивний устрій комплекту багатофункціонального дитячого одягу для ролерів-початківців (рис. 3.3).

Технічний опис багатофункціонального дитячого костюму, який складається з куртки, штанів та захисних знімних елементів. Куртка виконана напівприлеглого силуету з відрізним коміром-стояком, з центральною бортовою застібкою з тасьмою-блискавкою, з довгими рукавами покрою реглан. Перед куртки складається з пілочки, що розділена на три частини, які з'єднані вертикально: центральної та бічних з деталями-вставками між ними, які є внутрішніми частинами з'єднувальної бантової складки, що закривається

за допомогою роз'ємної застібки тасьми-блискавки з'єднуючи між собою рельєфні зрізи.

Таблиця 3.2

Значення величин переміщення середнього шва задньої половинки штанів

Показник	Значення, см	
	Штани без кокетки та деталей зі складками, розташованих по лінії колін	Штани з еластичною кокеткою та деталями зі складками, розташованих по лінії колін
Величина переміщення середнього шва задньої половинки штанів, Δl	$\Delta l=2,2$	$\Delta l=1,0$

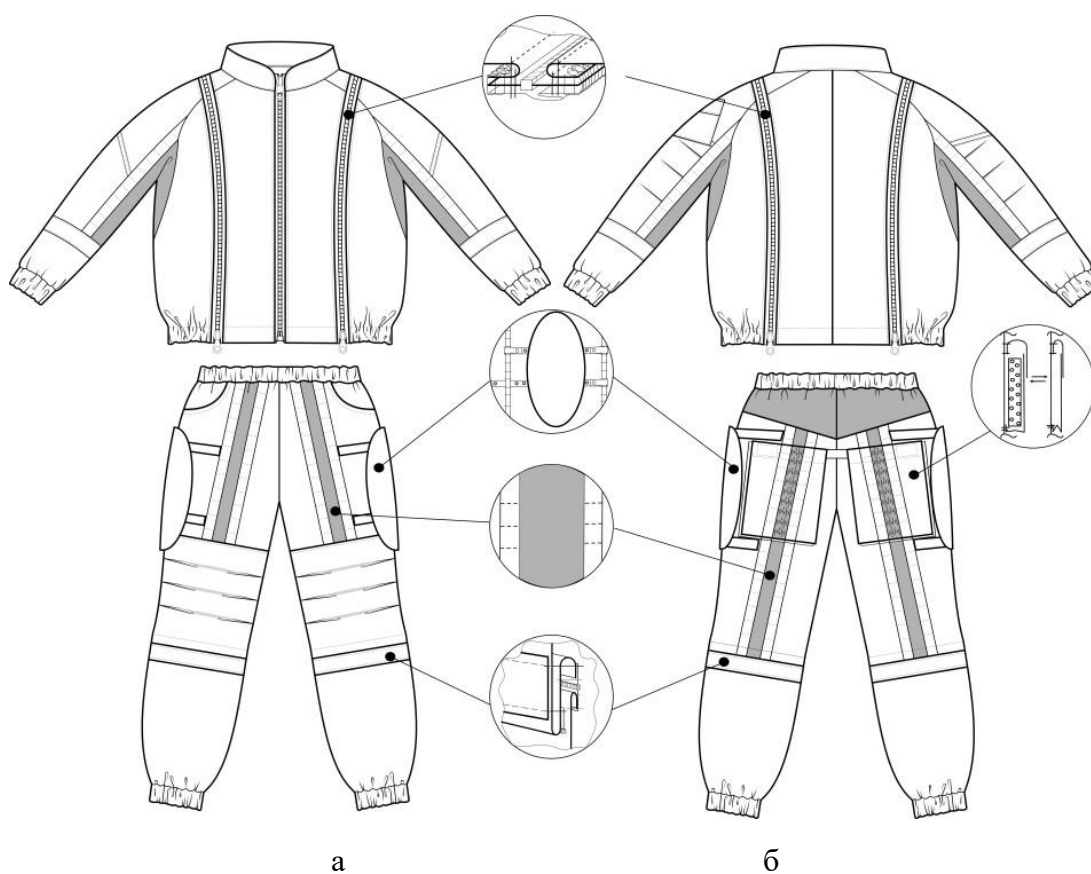


Рис. 3.3. Загальний вигляд комплекту дитячого одягу для ролерівпочатківців (базова модель): а - вид спереду; б – вид ззаду

Нижній зріз бічних частин пілочок оброблений поясом з текстильного матеріалу зібраного на еластичну тасьму.

Спинка куртки складається з трьох частин з'єднаних вертикально: центральної, бічних та деталей-вставок між ними, які є внутрішніми частинами з'єднувальних бантових складок, що закриваються за допомогою тасьмблискавок з'єднуючи між собою рельєфні зрізи. Середня частина пілочки з середнім швом. Нижні зрізи бічних частин спинки оброблені поясом з текстильного матеріалу зібраного на еластичну тасьму.

Закриті з'єднувальні бантові складки по пілочках переходять у закриті з'єднувальні бантові складки по спинці.

Рукав складається з п'яти частин: верхніх передньої та задніх половинок, нижньої половинки з суцільнокроєною ластовицею, середньої частини та нижньої частини. Нижня половина рукава виконана з текстильного матеріалу. Низ рукава оброблений манжетом з текстильного матеріалу зібраного на еластичну тасьму. По ліктьовому зрізу середньої частини рукава закладено складки. Від переднього шва до ліктьового по середній частині періодично настроєна з утворенням петель за будь-якою траєкторією репсова тасьма. На верхній передній половинці лівого рукава настроєна накладна кишеня з клапаном, з настроєною на клапан світло відбиваючою стрічкою.

Штани прямого силуету з поясом з текстильного матеріалу зібраного на еластичну тасьму, з задньою кокеткою з трикотажного полотна; з косими передніми кишенями; задні накладні кишені-книжки з'єднані між собою зверху в області середнього шва начіпною петлею та з протилежного боку мають застібку на контактну текстильну тасьму; низ штанів оброблено обшивкою з настроєною на неї з внутрішнього боку дворівневої односторонньої тасьми блискавки та з лицьового боку світловідбиваючої стрічки.

Передні половинки штанів складаються з чотирьох частин: верхніх бічних частин, верхніх центральних частин та верхніх внутрішніх частин, середніх частин. Верхні центральні частини виконані з трикотажного полотна. По бічних та крокових зрізах середніх частин закладені складки.

Задні половинки штанів складаються з трьох частин: верхніх бічних частин, верхніх центральних частин та верхніх внутрішніх частин. Верхні центральні частини виконані з трикотажного полотна.

По бічних сторонах штанів періодично настроєна з утворенням петель репсова тасьма.

Від'ємні нижні частини штанів складаються з двох деталей: передньої задньої половинок, низ оброблено манжетом з текстильного матеріалу зібраного на еластичну тасьму, по верхньому зрізу настроєно дворівневу односторонню тасьму блискавку.

Приєднання від'ємних нижніх частин штанів виконується за допомогою тасьми-блискавки по колу та має бути дворівневим.

Захисні елементи, дві накладки, представляють собою знімні деталі, кожна з яких складається з двох зшитих по зрізах частин овальної форми, що утворюють закриту порожнину в якій розташований шар пінополіетилену товщиною 5 мм. По бічних швах дзеркально розташовано чотири пари відрізків репсової тасьми з зафіксованими на коротких відрізках чотирма парами напівкілець-застібок для закріплення деталі на бічних частинах штанів. Амортизаційний вкладиш представляє собою пластину з еластичного комірчастого полімерного матеріалу.

3.2. Розробка дитячого багатофункціонального костюму для ролерів початківців

Розробка дитячого багатофункціонального костюму для ролерів початківців передбачає використання матеріалів двох видів, призначених для: виготовлення одягу та захисту від ударних навантажень при падіннях.

Основу нормативного забезпечення якості матеріалів для виготовлення дитячого одягу становлять вже визначені стандартизовані вимоги, які регламентуються:

ДСТУ ГОСТ 25295:2005 «Одяг верхній пальтово-костюмного

асортименту. Загальні технічні умови» містить вимоги до гігроскопічності, повітропроникності та вмісту формальдегіду у матеріалах для виготовлення швейних виробів цього асортименту, зокрема і для дівчат та хлопчиків дошкільної вікової групи;

ДСТУ 4239:2003 «Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги» поширюється на всі види текстильних та шкіряних матеріалів різного сировинного складу та на вироби побутового призначення, що виготовлені з них. Він регламентує вимоги гігієнічності, а саме: дотримання нормативів хімічних речовин у складі продукції, показників комфортності перебування людини в одязі, а також вмісту шкідливих речовин та міграції їх з продукції до тіла людини або довкілля.

Згідно з положеннями приведеними в вищевказаних нормативних документах вироби другого шару (ті що мають обмежений контакт зі шкірою користувача: штани, костюми без підкладки тощо) для дітей мають бути виготовлені з матеріалів, що:

- є безпечними для здоров'я користувача;
- відповідають вимогам біологічної та хімічної безпеки, а саме: для дітей дошкільного віку тканина повинна мати гігроскопічність не менше ніж 8 % (допускається не менше ніж 6% – для виробів з трикотажних полотен; не менше 4% – для виробів епізодичного використання); повітропроникність не менше 100 $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ (допускається не менше 70 $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{с}$ – для виробів з фланелі, трикотажних полотен, джинсових та вельветових тканин); масова частка вільного формальдегіду не більше 75 мкг/г);
- відповідають вимогам безпеки, що висуваються до стійкості фарбування текстильних матеріалів, а саме стійкість фарбування до впливів: прання – не менше 3 балів; поту – не менше 3 балів; сухого тертя – не менше 3 балів.

Як було встановлено в першому розділі, найчастіше для прогулянок на роликах дітей одягають у бавовняну футболку, джинсові або вельветові штани та, в залежності від температури повітря, джинсову куртку. Як відомо, сировинний склад зазначених тканин складає бавовна – 60-90 %. Широке

використання цих тканин пов'язане з їх високими гігієнічними властивостями, міцністю та зносостійкістю, гарним видом та невисокою вартістю [2]. Зазвичай для надання бавовняним тканинам додаткових властивостей або поліпшення характерних, до їх складу додають хімічні волокна.

Як було зазначено для реалізації функції міжрозмірної трансформації, підвищення динамічної відповідності одягу та забезпечення гігієнічності запропоновано використовувати еластичні трикотажні матеріали, призначені для виготовлення спортивного одягу, до яких відносять «біфлекс». Назва останнього дослівно перекладається з англійської як «той, що тягнеться в обидві сторони», що характеризує його властивості. Завдяки великій кількості еластану в складі, біфлекс розтягується на 300 % від своїх початкових параметрів, як в поздовжньому, так і в поперечному напрямку. Також цьому матеріалу притаманні м'якість, еластичність завдяки якій не утруднюється рух людини, навіть при щільному обляганні тіла; високу повітропроникність; гігроскопічність; високу стійкість до стирання; гарну драпірувальність тощо.

Також важливим чинником, який впливає на споживчий попит швейних виробів, є зовнішній вигляд матеріалу з якого вони вироблені (фактура, колористична гама, блиск, відповідність модним тенденціям та ін.). Виріб, як одиниця товару, оцінюється споживачем при зіставленні його з ідеалом, тобто уявленням людини про прекрасне, що сформоване під впливом таких чинників, як: рівень життя, кліматичні, національні індивідуальні особливості тощо.

Відомо, що колір одягу для більшості споживачів, як естетичний показник превалює над іншими групами показників якості та впливає на емоційно-чуттєві переживання [3].

Особливості психофізичного розвитку дітей дошкільного віку зумовлюють їх бажання ідентифікувати себе зі значимими людьми або героями фільмів,

мультфільмів тощо. А оскільки сучасні діти постійно знаходяться під впливом сучасних мультимедіа, то вони легко створюють в уяві образ, який потім наслідують у реальному житті переносячи його особливі характеристики на свою поведінку, одяг та ігри.

Очевидно, що найбільш вдалою формою забезпечення вимог вікових психоемоційних особливостей дітей дошкільного віку може бути цілісне образнокомпозиційне рішення дитячого одягу розроблене на основі асоціацій з мультиплікаційними та ігровими образами [4].

В якості матеріалу дослідження були відібрані популярні багатосерійні мультфільми, герої яких, відповідно до розробленої у роботі концепції, мають здатність до трансформації. Список мультиків з героями-трансформерами, що найчастіше переглядаються дітьми молодшого дошкільного віку, був отриманий у результаті проведення анкетування батьків. Найбільш популярні мультфільми зазначені у таблиці 3.3 з основною колірною гамою зображень головних героїв.

Таблиця 3.3

Колористична характеристика зображень головних героїв мультиплікаційних фільмах, які є найбільш популярними серед дітей дошкільної вікової групи

кольори мультфільми	чорний	білий	жовтий	помаранчевий	червоний	синій	зелений	фіолетовий	коричневий	рожевий	блакитний	бірюзовий
«Робокар Полі»		+		+	+	+	+					
«Герої в масках»	+				+	+	+					
«Фіксики»			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
«Трансформери»	+	+	+	+	+	+	+					+
Всього	2	2	2	3	4	4	4	1	1	1	1	1

Таблиця 3.4

Характеристика основної тканини для багатofункціонального дитячого костюму для ролерів

Характеристика								Вимоги біологічної та хімічної безпеки			Вимоги безпеки, що висуваються до стійкості фарбування текстильних матеріалів		
Назва матеріалу	Умове позначення	Країна виробник	Ціна, грн	Ширина, см	Вміст складників сировинного складу, %	Поверхнева густина г/м	Переплетення	Гігроскопічність, %	Повітропро- нічність, 3 дм / (м * с)	Масова частка вільного формальдегіду, мг/г	Стійкість фарбування до впливів, бал		
											Прання	Поту	Сухого тертя
Джинс лайт компанйон т/синій	132518	Китай	126,00	150	бавовна - 65, ПЕ - 35	115	полотняне	70	160	5,2	4	4	5
Джинс меланж червоний	41209	Китай	161,28	145	бавовна - 97, еластан - 3	252	полотняне	70	128	7,8	4	4	5
Джинс синій	121592	Китай	211,74	150	бавовна - 72; ПЕ - 25; еластин - 3	200	полотняне	85	143	6,3	4	4	4
Біфлекс синій	70293	Китай	210,00	150	ПЕ - 80; еластан - 20	200	трикотаж	5	295	4,8	5	5	3
Біфлекс матовий червоний	109995	Китай	321,36	150	ПА - 80; ПЕ - 20	200	трикотаж	5	295	4,8	5	5	3

В результаті дослідження була визначена актуальна колористична гама багатофункціонального костюму дитячого одягу для ролерів, а саме поєднання основних кольорів синього та червоного з оздоблювальними вставками темносинього та яскраво-червоного кольорів.

З урахуванням нормативних та споживчих вимог для виготовлення багатофункціонального дитячого костюму для ролерів пропонується використовувати такі представлені на ринку України костюмні тканини та еластичні матеріали (табл. 3.4).

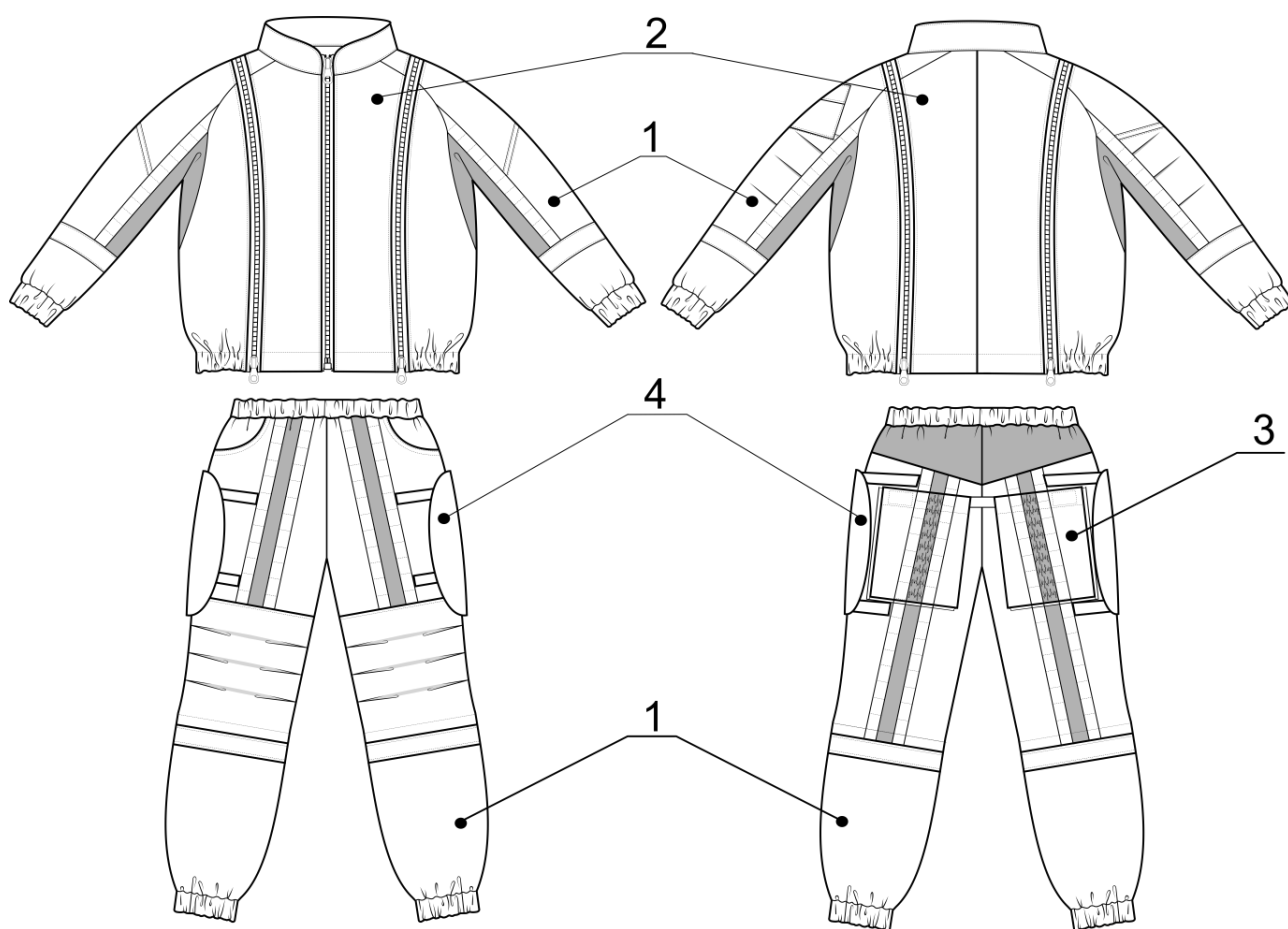


Рис. 3.4. Місце розташування зон на дитячому костюмі для ролерів, які мають пакет матеріалів з різною кількістю шарів:

1 – одношаровий пакет; 2 – двошаровий пакет з шаром білизни; 3 – тришаровий пакет з шарами з основної тканини та захисного матеріалу; 4 – чотиришаровий пакет з шарами з основної тканини та захисного матеріалу

З зазначених тканин формується пакет матеріалів дитячого костюму для ролерів, але слід зауважити, що відповідно до конструктивно-технологічного рішення представленого у розділі 3, на різних ділянках склад пакету буде відрізнятися в залежності від локального функціонального призначення (рис. 3.4).

На ділянках, які не потребують захисту від ударних навантажень ((1; 2) рис. 3.4), пакет одягу буде складатися з одного шару основної тканини або з шару основної тканини разом з білизняним шаром. На ділянках, які потребують захисту в залежності від виду трансформації елементів склад пакету буде мати декілька шарів з основних та захисного матеріалів ((3; 4) рис. 3.4).

Структура пакетів матеріалів дитячого костюму для ролерів в зонах з захисними елементами представлена на рисунку 3.5.

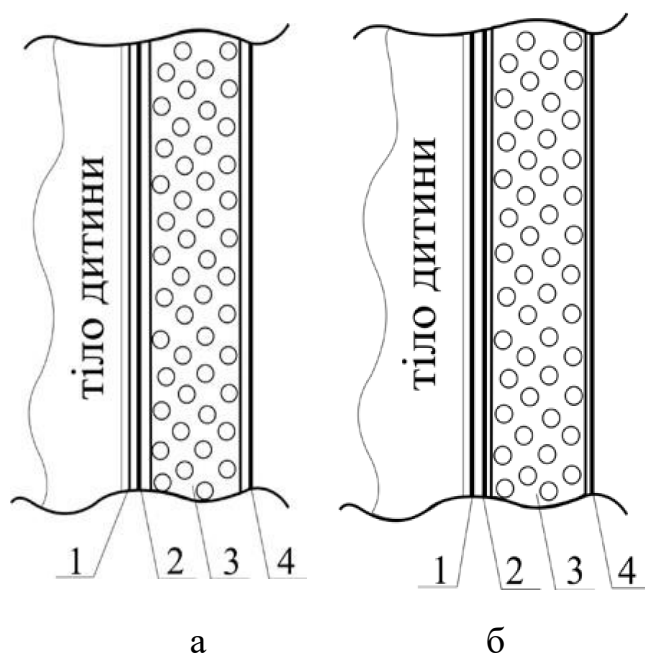


Рис. 3.5. Структура багатошарових пакетів:

а – в зоні сідниць (з об'ємною кишенею та демпферним вкладишем): 1 - шар білизни; 2 - шар основної тканини (деталь штанів); 3 - шар демпферного матеріалу (амортизаційна прокладка-вкладиш); 4 - шар основної тканини (кишені);

б – в зоні бічної частини стегон (місце розташування знімного захисного елемента): 1 - шар основної тканини (деталь штанів); 2 - шар основної тканини (внутрішня деталь знімної захисної прокладки); 3 - шар демпферного матеріалу (амортизаційна прокладка); 4 - шар основної тканини (зовнішня деталь знімної захисної прокладки)

Також вимогу споживачів щодо забезпечення швидкого знаходження дитини в умовах обмеженої видимості можна вирішити використанням спеціальної світловідбиваючої стрічки, яку за конструктивно-технологічним рішенням костюму пропонується використовувати на кишені рукавів куртки та в нижній частині штанів.

3.3. Розробка технології виготовлення базової моделі

дитячого костюму для ролерів

У першому розділі нами розглянуто методи та методики конструювання одягу, які можуть бути застосовані для побудови конструкції багатофункціонального дитячого одягу ролерів. На думку фахівців галузі [5-7], найбільш універсальною для різних видів виробництв є Єдина методика конструювання одягу, розроблена Центральним науково-дослідним інститутом швейної промисловості (ЄМКО ЦНДІШП, м. Москва, РФ), яка має такі переваги:

- для побудови і розрахунку креслеників використовується максимальна кількість даних про розмірні ознаки типових фігур наведених в антропометричних стандартах, при відмові від пропорційних розрахунків;
- розрахунки базуються на найбільш достовірних зв'язках між окремими розмірами тіла людини і ділянками кресленика деталей конструкції;
- розроблена система прибавок забезпечує їх незалежність від зміни напрямку моди;
- методика містить попередній розрахунок для визначення розмірів основних елементів кресленика і взаємозв'язку пройми з окатом рукава;
- при розрахунку і побудові кресленика деталей конструкції враховуються властивості матеріалів;
- розраховується баланс виробу, що забезпечує гарну посадку на фігурі людини;

– застосовуються єдині схеми розрахунків і побудов для фігур різних типів будови тіла [8].

Тому у роботі вирішено здійснити побудову типових базових конструкцій одягу (ТБКО) за методикою ЄМКО ЦНДІШП [5].

Вихідними даними для побудови креслеників базових конструкцій костюму для ролерів є розмірні ознаки типових фігур дітей обраної вікової групи згідно антропометричних стандартів та прибавки на вільне облягання. За проведеними нами у розділі 3 антропометричними дослідженнями дитячих фігур встановлено, що найбільш поширеними розмірними ознаками дітей дошкільної вікової групи віком від 4 до 5 років є такі розмірні ознаки типових фігур згідно антропометричних стандартів [9, 10]: дівчатка 104-56-51 та 110-52-48; хлопчики 104-56-51 та 110-60-54.

Як доведено науковцями [11] для дітей дошкільної вікової групи характерні незначні відмінності характеристик будови тіла та розмірних ознак хлопчиків та дівчаток, тому одяг проектують без урахування статевих ознак дітей.

Запропоноване конструктивно-технічне рішення костюму для ролерів містить елементи морфологічної трансформації, які забезпечують адаптацію параметрів одягу до зміни розмірних характеристик фігур дітей, в основному обхватних розмірних ознак ($C_{гIII}$, C_t , C_b), а також поздовжніх ($B_{лт}$, $B_{кт}$, D_p), тому вирішено будувати типову базову конструкцію одягу для типової дитячої фігури розміру 104-56-51.

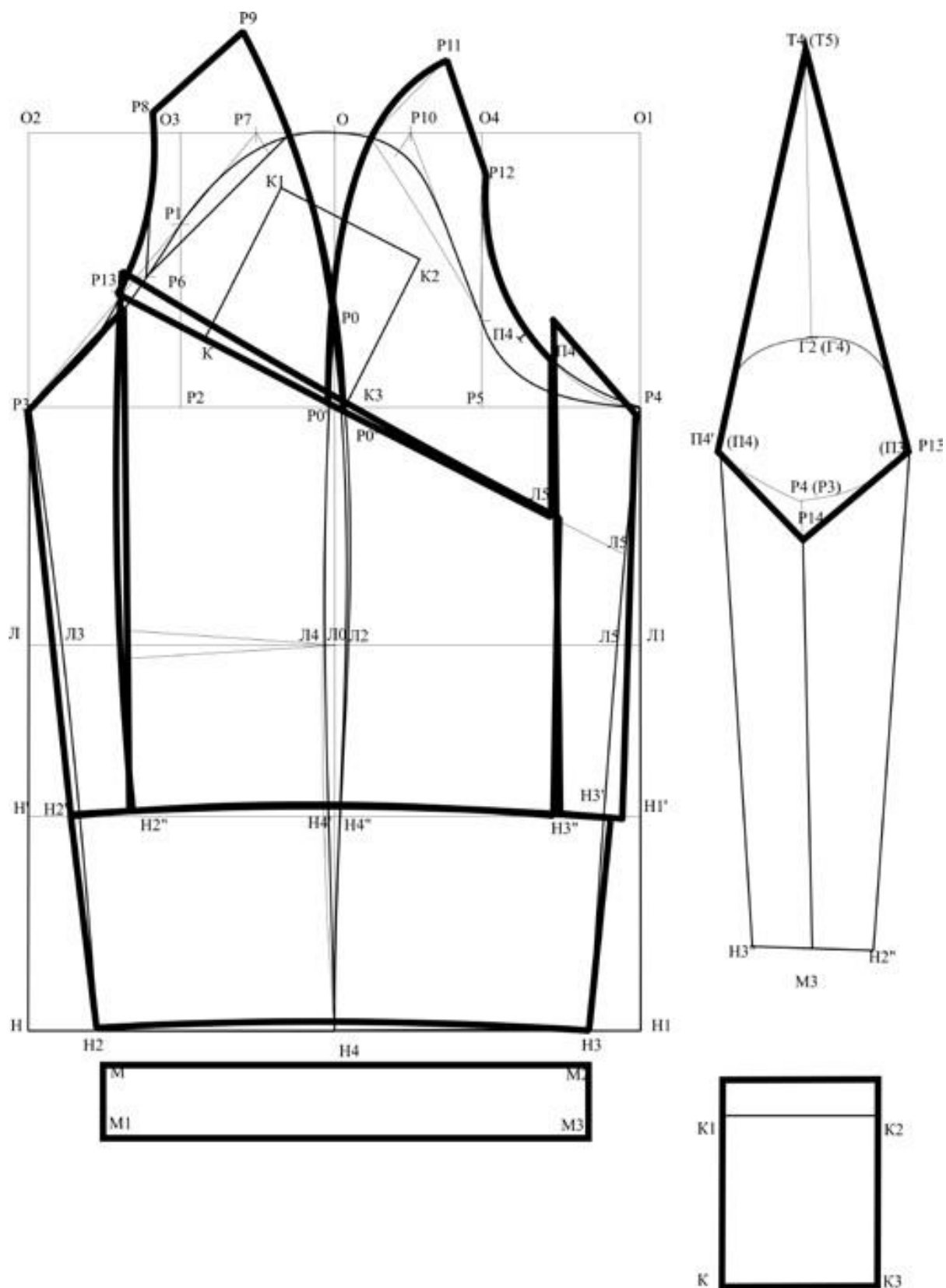
Для обраної типової фігури нами побудовано типову базову конструкцію одягу костюму для ролерів за методикою ЄМКО ЦНДІШП. Вихідні дані для побудови ТБКО надано у табл. В.1-В.3, В.6, В.7. Послідовність побудови креслеників куртки та штанів дитячих надано у табл. В.4, В.5, В.8, В.9. Виконано оцінку якості розроблених креслеників ТБКО за такими критеріями: перевірено величини прибавок на вільне облягання, посадок на ділянках конструкції, балансові характеристики (величини передньо-заднього, опорного та бічного балансів) тощо. На основі отриманого кресленика деталей базової

конструкції дитячого костюму виготовлено первинні лекала, макети, перевірено якість посадки на фігурі відповідного розміру, яка виявилась гарною.

Для розробки модельної конструкції костюму для ролерів відповідно до запропонованого конструктивно-технічного рішення (рис. 3.1) застосовано прийоми конструктивного моделювання першого, другого та третього видів. На основі вихідного кресленника з вшивними рукавами здійснено моделювання конструкції покрою реглан. Розроблено конструкцію трьохшовного рукава реглан з верхнім, переднім та ліктьовим швами, здійснено моделювання з'ємних нижніх частин рукавів. Здійснено моделювання конструктивно-декоративних елементів куртки, а саме коміра-стояка, манжет та поясу по низу куртки.

На передніх та задніх половинках штанів здійснено моделювання конструктивних вертикальних членувань та горизонтальних членувань, що забезпечують трансформацію деталей. Виконано паралельне розширення частин деталей вставок на ділянках колін та деталей накладних кишень. На задніх половинках штанів змодельовано фігурну кокетку. Здійснено моделювання конструктивно-декоративних елементів штанів, а саме кишень в швах на передніх половинках штанів, а також манжет та поясу.

В результаті проведених операцій конструктивного моделювання отримано деталі базової моделі (БМ) багатофункціонального дитячого костюму для ролерів. Схеми моделювання деталей пілочки, спинки, рукава, передньої та задньої половинок штанів, а також конструктивно-декоративних елементів надано на рис. 3.6-3.7.



а

Рис. 3.6. Схема кресленика базової конструкції куртки дитячої
(рукав, ластовиця, манжета, кишеня)

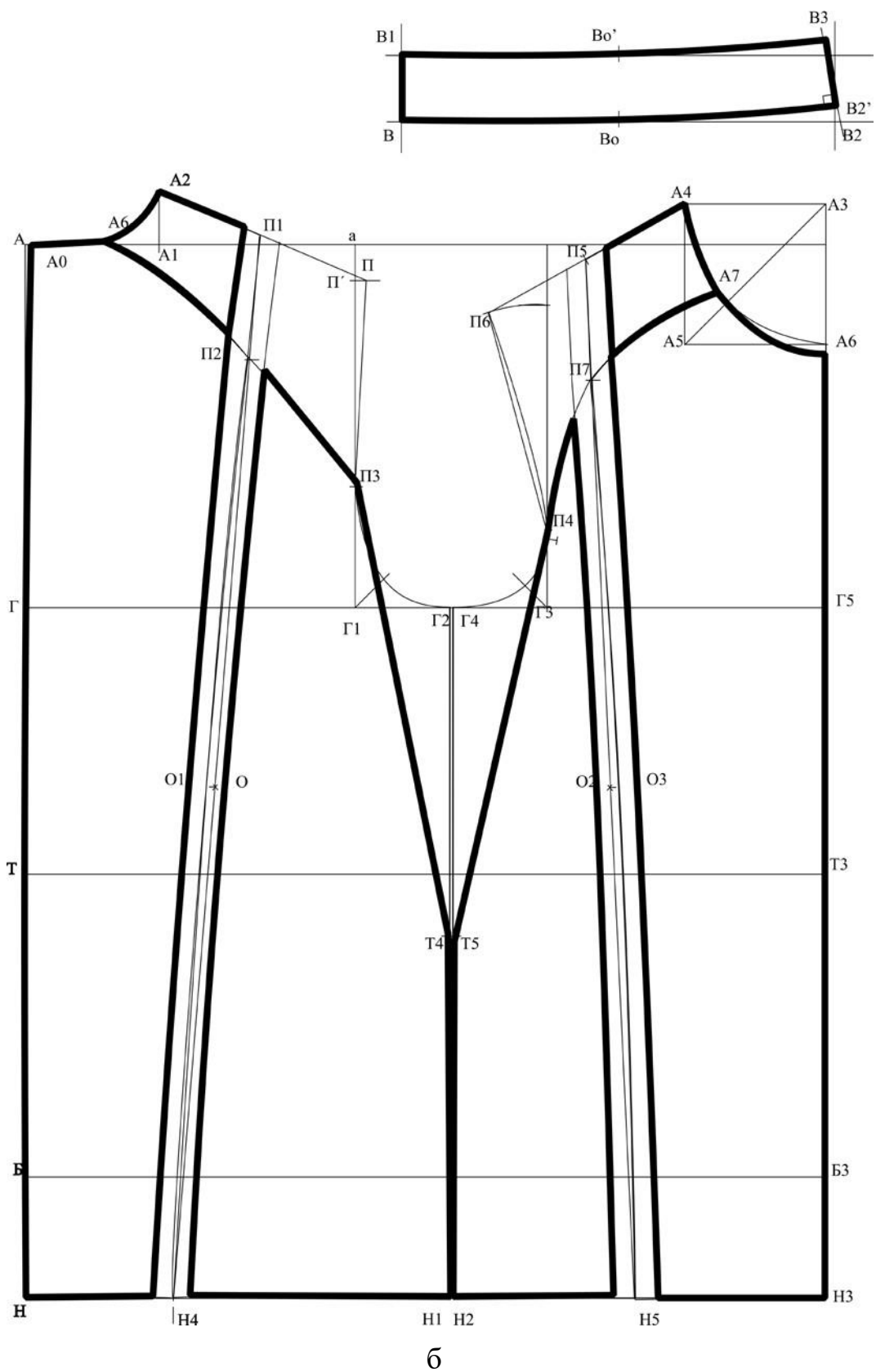


Рис. 3.6. Схема кресленика базової конструкції куртки дитячої (пілочка, спинка, комір)

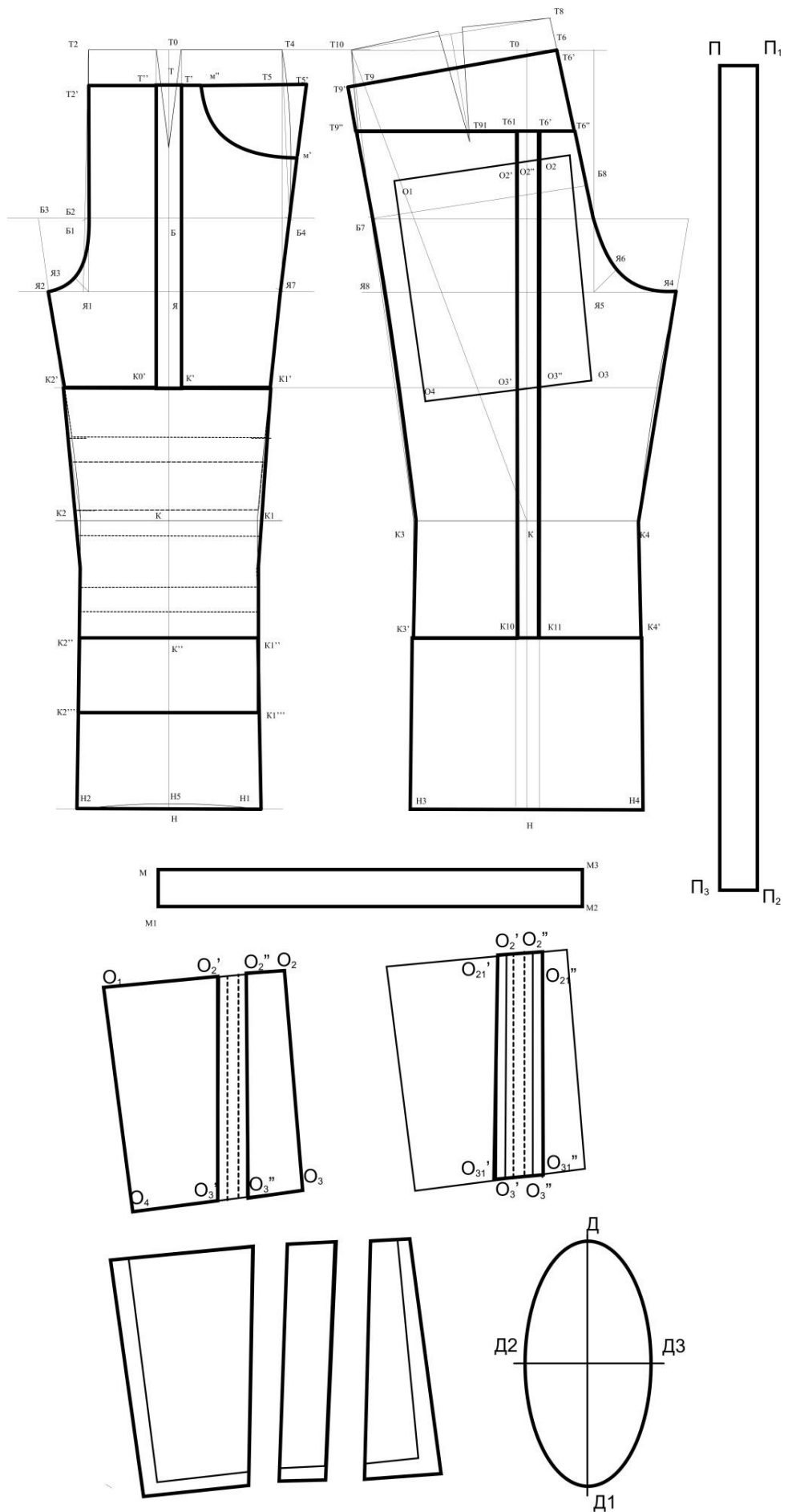


Рис. 3.7. Схема креслення базової конструкції штанів дитячих

3.4. Розробка моделей-модифікацій багатofункціонального дитячого одягу

Специфікою розробки моделей одягу є те, що життєвий цикл цього проекту дуже короткий, тому в наукових роботах доведено, що при розробці проектів швейних виробів краще виконувати групові проектні розробки не на один виріб, а на асортиментний ряд [12, 13]. Відомо, що асортиментний ряд – це сукупність виробів одного виду і призначення, розроблених на основі однієї базової моделі (БМ), при цьому багаторазово можуть використовуватися не лише основні деталі, а й конструктивно-декоративні елементи, такі як комір, кишеня, клапан тощо [14]. Для розробки нових моделей одягу застосовують різні методи дизайнпроекування, серед яких можна виділити такі: комбінаторика, трансформація, модульне проектування, деконструкція, кінетизм тощо [15, 16].

Для отримання асортиментних рядів дитячих костюмів для ролерів нами використано метод комбінаторики. Комбінаторика (у дизайні) - метод формоутворення, який ґрунтується на пошуку, дослідженні і вживанні закономірностей варіантних змін просторових, конструктивних, функціональних і графічних структур для досягнення необхідних експлуатаційних та естетичних характеристик, гармонійної цілісності форми виробу, що розробляється.

Комбінаторика передбачає застосування програмованих методів формоутворення кількох рівнів: комбінування стандартних елементів з набору простих геометричних форм; комбінування різних видів декору на основі базової форми; трансформація одягу в процесі експлуатації тощо [16].

Застосовано варіантне вирішення деталей виробу на одній конструктивній основі, комбінування деталей куртки та штанів, використано пропорційні членування у середині базової форми та прийоми комбінування: перестановка, вставка, групування, перевертання, організація ритму. Досягнення більш складної форми з простої виконано за допомогою різних за кольором,

фактурою і формою вставок, розташованих у динамічному ритмі, лінії членування у різних місцях форми одягу і напрямках (горизонтальному, вертикальному, діагональному), по лініях швів.

При створенні нових моделей одягу враховано топографію ділянок тіла дитини, які найчастіше ушкоджуються під час навчання катанню на роликах та розраховані у табл. 3.4 розмірні параметри захисних елементів. Для забезпечення ергономічних показників та вільності рухів дітей використано зональне розташування деталей з тканин і трикотажних полотен.

Розмаїття моделей асортиментного ряду костюмів дитячого одягу ролерів досягнуто, в основному, за рахунок модифікування деталей базової моделей (основних і конструктивно-декоративних) з використанням прийомів конструктивного моделювання першого і другого видів. Асортиментне розмаїття моделей ряду було розширене за рахунок: зміни форми і конфігурації країв основних і конструктивних деталей, їх розташування; комбінування і заміни кольорової гами, фактури, рисунку матеріалів; застосування різних методів обробки вузлів виробів; використання різноманітної фурнітури, оздоблення виробів тощо.

Застосування запропонованих асортиментних рядів костюмів дитячого одягу для ролерів (рис. 3.9) дасть можливість скоротити та уніфікувати процес проектування нових моделей одягу та здійснювати розробку моделей у сучасних САПР одягу.

Таким чином, надано рекомендації для розробки асортиментних рядів моделей з підвищеними ергономічними та естетичними показниками, які мають обґрунтовані дані щодо визначення зон трансформації, місць членування, використання підсилюючих та захисних елементів залежно від топографії ділянок тіла дитини, які найчастіше ушкоджуються під час навчання катанню на роликах. Для розробки асортиментних рядів дитячого одягу використано комбінаторний метод з гармонійною художньо-композиційною та колористичною побудовою моделей, що дало можливість удосконалити процес дизайн-проектування дитячого одягу ролерів.

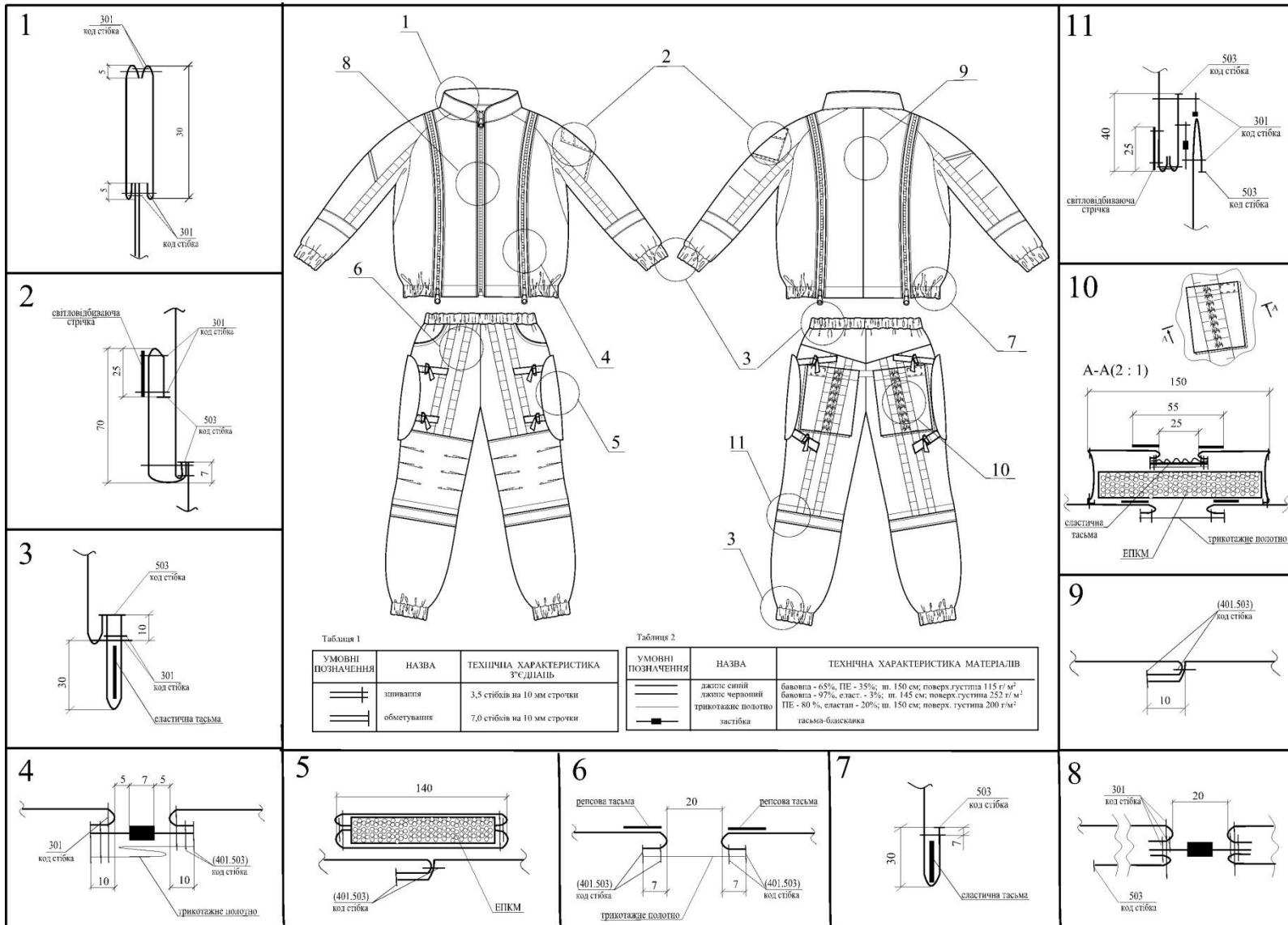


Рис. 3.8. Кресленник загального виду багатофункціонального дитячого костюму для ролерів

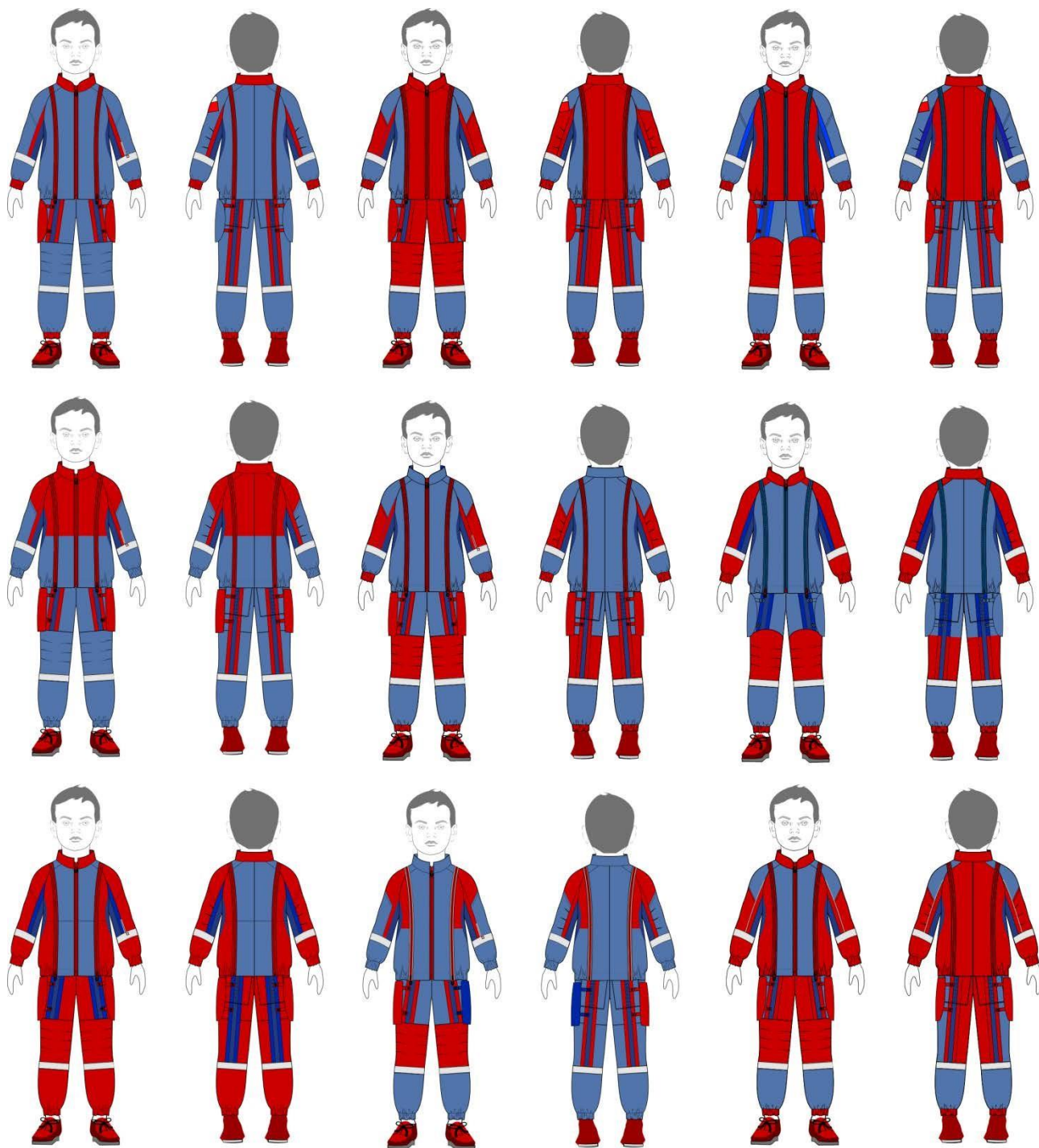


Рис. 3.9. Ассортиментний ряд моделей багатофункціонального дитячого костюма ролерів

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Обґрунтовано вибір колірної гами та підібрано раціональний пакет матеріалів багатофункціонального дитячого костюму для ролерів.
2. Розроблено базову конструкцію та технологію виготовлення багатофункціонального дитячого костюму для ролерів в умовах промислового виробництва.
3. Надано рекомендації для розробки асортиментних рядів моделей з підвищеними ергономічними та естетичними показниками.
4. Розроблено художньо-проектне вирішення багатофункціонального дитячого костюму для ролерів.
5. Розроблено конструкторсько-технологічну документацію.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розглянуто методи та методики конструювання одягу, які можуть бути застосовані для побудови конструкції багатофункціонального дитячого одягу ролерів.
2. Проаналізовано основні умови експлуатації та асортимент одягу з захисними елементами від ударних навантажень.
3. Розроблено вимоги до проектування дитячого одягу для навчання катанню на роликах.
4. Отримано інформаційну базу захисних елементів та демпферних матеріалів для проектування дитячого одягу ролерів.
5. Досліджено та визначено типові рухи дитини при навчанні катанню на роликах.
6. Проведені експерименти для визначення динамічної відповідності зразків дитячої куртки і запропоновано впровадити в конструкцію ластовицю.
7. Проведено експертну оцінку за критерієм естетичності, в результаті чого обрано кокетку з еластичного трикотажного матеріалу.
8. Запропоновано провести конструктивне моделювання базової конструкції з метою отримання відрізної деталі в області колін зі складками по бічному і кроковому швах.
9. В результаті проведених досліджень отримано раціональний конструктивний устрій комплекту багатофункціонального дитячого одягу для ролерів-початківців.
10. В результаті дослідження була визначена актуальна колористична гама багатофункціонального костюму дитячого одягу для ролерів, а саме поєднання основних кольорів синього та червоного з оздоблювальними вставками темно-синього та яскраво-червоного кольорів.
11. Надано рекомендації для розробки асортиментних рядів моделей з підвищеними ергономічними та естетичними показниками, які мають

обґрунтовані дані щодо визначення зон трансформації, місць членування, використання підсилюючих та захисних елементів залежно від топографії ділянок тіла дитини, які найчастіше ушкоджуються під час навчання катанню на роликах.

12. Розроблено художньо-проектне вирішення багатофункціонального дитячого костюму для ролерів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єфременкова Н. А. Оцінка якості як складова комплексного підходу до підвищення якості швейних виробів / Н. А. Єфременкова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія "Технічні науки". - 2016. - № 2 (96). - С. 166-171.
2. Назарчук Л. В. Якість та комфортність дитячого одягу з елементами трансформації / Л. В. Назарчук // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. - 2016. - № 3 (98). - С. 148-153.
3. Головчанська Є. О. Порівняльний аналіз класифікацій споживачів одягу за ставленням до моди / Є. О. Головчанська // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2011. - № 5 (61). - С. 7985.
4. Приходько-Кононенко І. О. Розробка номенклатури показників якості одягу для провідників АТ «Укрзалізниця» та матеріалів для його виготовлення / І. О. Приходько-Кононенко, Олексюк Н. В. Остапенко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2015. - № 4 (88) : Серія "Технічні науки". - С. 225-230.
5. Колосніченко М. В. Удосконалення методів дизайн-проектування при створенні нових форм спецодягу / М. В. Колосніченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2014. - № 6 (80) : Серія "Технології та дизайн". - С. 113-123.
6. Колосніченко М. В. Оптимізація комфортності одягу для зимових видів спорту / М. В. Колосніченко, Н. Г. Савчук, К. Л. Процик // Легка промисловість. - 2010. - № 4. - С. 40-42.
7. Кожушко Р. Ю. Удосконалення процесу проектування жилетів з навантаженням / Р. Ю. Кожушко, М. В. Колосніченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2013. - № 6 (74). - С. 366-373.

8. Байбуз А. С. Розробка підходів до створення нових форм одягу методами дизайн-проектування / А. С. Байбуз, Л. М. Гайдук, М. В. Колосніченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2010. - № 5 (т. 3). - С. 147-151.

9. Пашкевич К. Л. Дослідження закономірностей тектонічного формоутворення моделей одягу [Електронний ресурс] / К. Л. Пашкевич, М. В. Колосніченко, Н. С. Гаврилко // Технології та дизайн. - 2014. - № 3 (12). - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2014_3_3.

10. Застосування сучасних методів для проектування колекцій одягу складних форм / [К. Л. Пашкевич, М. В. Колосніченко, К. О. Науменко, О. С. Хапанцева] // Теорія та практика дизайну : збірник наукових праць. – К. :

«Дія», 2015. – Вип. 8 : Технічна естетика. – С. 217–225.

11. Розробка ергономічного і естетичного захисного одягу для працівників цивільної авіації / [А. І. Рубанка, Т. В. Луцкер, Н. В. Остапенко, М. В. Колосніченко] // Теорія та практика дизайну: зб. наук. пр. – К.: «Дія», 2015. – Вип. 8: Технічна естетика. – С. 250-255.

12. Розробка вимог до проектування асортименту спецодягу технологічних конструкцій / О. В. Колосніченко, Н. В. Остапенко, К. Л. Пашкевич, І. О. Приходько-Кононенко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2014. - № 5 (79). - С. 230-239.

13. Остапенко Н. В. Розробка багатофункціонального спеціального термозахисного одягу та його елементів на основі принципу трансформації / Н. В. Остапенко, Т. В. Цесельська, М. В. Колосніченко // Пожежна безпека 2009 : зб. тез. доп ІХ міжнар. наук.-практ. конф. - Львів : ЛДУ БЖД, 2009. - С. 112-114.

14. Пашкевич К. Л. Прогнозування композиційно-конструктивних параметрів моделей чоловічих піджаків / К.Л. Пашкевич // Вісник ХНТУ. – 2014. – № 4 (51). – С. 102–108.

15. Пашкевич К.Л. Исследование влияния свойств тканей на образование объемно-силуэтной формы женской плечевой одежды / К.Л. Пашкевич //

Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2016.
– № 2 (31). – С.14-23.

16. Пашкевич К.Л. Аспекты геометрического моделирования поверхностей одежды / К. Л. Пашкевич, А. А. Богушко // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации –2014). Ч. 3: сб. материалов Международной науч.-техн. конф., 18-19 ноября, 2014 г., Москва. - 2014. - С. 236-240.

17. Мойсеенко С. І. Удосконалення теплозахисних властивостей зимового одягу / С. І. Мойсеенко, С. В. Донченко // Легка промисловість. - 2012. - № 3. - С. 59.

18. Донченко С. В. Раціоналізація ресурсовикористання шляхом застосування принципів трансформації при проектуванні дитячого одягу / С. В. Донченко // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості : збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів (23-25 жовтня, м. Хмельницький). — Хмельницький : ХНУ, 2013. – С. 58-59.

19. Баранова Т. М. Розробка класифікації типових фігур жінок для проектування поясного одягу / Т. М. Баранова, О. Д. Недова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2010. - № 5 (т. 3). - С. 143-147.

20. Баранова Т. М. Удосконалення антропометричної інформаційної бази для проектування плечового одягу дівчат: дисертація на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук Спец. 05.19.04-технологія швейних виробів. Наук. кер. канд.техн. наук, доц. Л. І. Зубкова / Т. М. Баранова; КНУТД. - К. : КНУТД, 2007. - 159 л.

21. Пашкевич К. Л. Конструювання дитячого одягу : навч. посіб. / К. Л. Пашкевич, Т. М. Баранова. - К. : Профі, 2012. - 320 с.

22. Ніколаєва Т. В. Тектоніка формоутворення костюма: навч. посіб. / Т. В. Ніколаєва. - К. : Арістей, 2005. - 224 с.

23. Колосніченко О. В. Удосконалення дизайн-ергономічного проектування теплозахисного спецодягу: дис. канд. техн. наук: 05.18.19 -

Технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів : захист 12.09.2013 / О. В. Колосніченко; КНУТД. - К.: КДУТД, 2013. - 213 с.

24. Ніколаєва Т. І. Удосконалення методу художнього конструювання дитячого одягу на основі біонічних принципів формоутворення: дис. канд. техн. наук : 05.18.19 - технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів: захист 24.12.2013 / Т. І. Ніколаєва; наук. кер. М. В. Колосніченко; КНУТД. - К. : КНУТД, 2013. - 232 л.

25. Колосніченко О. В. Застосування синергічних принципів при проектуванні термозахисного спецодягу / О. В. Колосніченко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. - 2013. - № 1 (69). - С. 158-163.

26. Полянська М. В. Вдосконалення тектоніки та пластики форм сучасного молодіжного одягу на основі вивчення структури біоаналогів / М. В. Полянська, О. В. Колосніченко, Н. І. Кудрявцева // Тези доповідей XV Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів "Наукові розробки молоді на сучасному етапі". Т. 1 : Секція «Нові наукомісткі технології виробництва матеріалів, виробів широкого вжитку та спеціального призначення»: 28-29 квітня 2016 р. — К. : КНУТД, 2016. — С. 189-190.

27. Третьякова Л. Д. Розвиток наукових основ створення захисного одягу для працівників атомних електричних станцій : автореферат дис. д-ра техн. наук : 05.18.19 - Технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів : захист 21.05.2013 / Л. Д.Третьякова ; КНУТД. - К. : КНУТД, 2013. - 36 с.

28. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу: навч. посіб. / [М. В. Колосніченко, Л. І. Зубкова, К. Л. Пашкевич, Т. О. Полька, Н. В. Остапенко, І. В. Васильєва, О. В. Колосніченко]. - К. : Профі, 2014. - 386 с.

29. Пашкевич К. Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин: монографія / К. Л. Пашкевич. - К. : НВЦ Профі, 2015. - 364 с

30. Розробка колекцій одягу: навч. посібник / [А. М. Малинська, К. Л. Пашкевич, М. Р. Смирнова, О. В. Колосніченко]. - К. : ПП НВЦ "Профі", 2014. - 140 с.
31. Pavlidis A. Sport, Gender and Power: The Rise of Roller Derby / A. Pavlidis, S. Fullagar— NY Routledge, 2016. – 216 p.
32. Levinson D. Encyclopedia of World Sport: From Ancient Times to the Present / D. Levinson, K. Christensen. - Oxford University Press, 1999. – 488 p.
33. Jarvie G. Sport, Culture and Society: An Introduction / G. Jarvie - Psychology Press, 2006 – 414 p.
34. Cardell D. Family theme parks, happiness and children's consumption From roller-coasters to Pippi Longstocking / D. Cardell - Sweden: Linköping University Electronic Press – 2016. – 239 с.
35. Chalmers A. Ролики / Aldie Chalmers. – Москва: ОЛМА-ПРЕСС, 2002. – 63 с.
36. Planché J. British Costume // James Planché History of British Costume. — London: Great Britain, 1834. — P. 162.
37. Блэр К. Рыцарские доспехи Европы. Универсальный обзор музейных коллекций / Клод Блэр. – М: Центрполиграф, 2008. – 256 с.
38. Price B. Padding and Arming Points / R. Brian Price Techniques of Medieval Armour Reproduction. — Paladin Press - 2000. — P. 300—315.
39. Окшотт Э. Оружие и воинские доспехи Европы. С древних времен до конца Средневековья / Эварт Окшотт. – М: Центрполиграф, 2009. – 703 с.
40. Неопрен. [Электронный ресурс] / Офіційний сайт виробникакомпанії SEDO. Режим доступу: http://sedochemicals.com/index_2.php?sprache=ru&id=company
41. Саундерс Д.. Х. Химия полиуретанов / Д. Х. Саундерс, К. К. Фриш. – М: Химия, 1968. – 470 с.;
42. Randall D. The polyurethanes book / D. Randall, S. Lee. – L.:John Willey and Sons LTD, 2002.-477 p.;

43. Клемпнер Д. Полимерные пены и технологии вспенивания: Пер. с англ. / Под. ред. к.т.н. А. М. Чеботаря. — СПб.: Профессия, 2009. — 600 с
44. Gaylord N. G. Polyurethanes: chemistry and technology, Part I. / N. G. Gaylord, V. S. Nelson. // Applied Polymer science. — 1964. — №8. — С. 1498– 1499.
45. Szycher M. Szycher's Handbook of Polyurethanes, Second Edition / Michael Szycher. — NY: CRC Press, 2012. — 1093 с.
46. Meier-Westhues U. Polyurethanes: Coatings, Adhesives and Sealants / Ulrich Meier-Westhues. — Hannover: Vinsentz Network, 2007. — 78 с.
47. Lee S. Polymeric Foams: Mechanisms and Materials / S. Lee, N. S. Ramesh. — Boca Raton: CRC Press, 2004. — 360 с.
48. Meinecke, E. A. Mechanical properties of polymeric foams / E. A. Meinecke, R. C. Clark. — NY: Technomic Pub. Co, 1973. — 105 с.
49. Lee S. Polymeric Foams: Science and Technology / S. Lee, C. B. Park, N. S. Ramesh. — Boca Raton: CRC Press, 2007. — 220 с.
50. Brown R. Handbook of Polymer Testing: Physical Methods / R. Brown. — Boca Raton: CRC Press, 1999. — 860 p.
51. ASTM D 3574, Flexible cellular materials slab/bonded/molded urethane foams, 2001
52. Приборы для измерения и дозирования массы: сборник. - Москва : Стандартиформ, 2007. - 126 с.
53. ГОСТ 26605-93. Полимерные эластичные ячеистые материалы. Определение зависимости напряжение-деформация при сжатии и напряжения сжатия. Минск: ИПК изд-во стандартов, 1993. — 6 с.
54. Polis S. Status of Comprehensive Test Results of Commercial Flexible Foam Slab Formulations / S. Polis // Proceedings of the SPI Polyurethanes Conference: 1978. — Lancaster:Technomic,1978. - p. 59-69.
55. Матеріалознавство: Конспект лекцій. Для студентів навчального напрямку 6.050301 "Гірництво" / Горячева Т.В., Бабенко М.О. Красноармійськ: КІІ Дон НТУ, 2009. — 86 с.

56. Пашкевич К. Л. Конструювання дитячого одягу: навч. посіб. / К.Л. Пашкевич, Т. М. Баранова. - К. : Профі, 2012. - 320 с.
57. Шершнева Л. П. Основы конструирования женской и детской одежды / Л. П. Шершнева. - М. : Легпромбытиздат, 1987. - 223 с.
58. Детская одежда. Конструирование: система кроя "М. Мюллер и сын" / [главный редактор: Светлана Костенко ; перевод с немецкого: Ольга Резниченко]. - Москва : Конлига медиа, 2017. - 219 с.
59. Олейник Т. П. Проектирование моделей одежды / Т. П. Олейник, М. А. Гусева, О. Н. Данилова. - Владивосток: ЦУМ ВГУЭС, 2000. - 248 с
60. Помазкова Е. И. Проектирование детской одежды с заданными профилактическими свойствами : автореферат дис. кандидата технических наук : 05.19.04 / Помазкова Елена Ивановна; [Место защиты: Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса]. - Владивосток, 2012. - 25 с
61. ГОСТ 17916-86. Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. М.: Изд-во стандартов, 1986. – 86 с.
62. ГОСТ 17917-86. Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. М.: Изд-во стандартов, 1986. – 132 с.
63. ОСТ 17-66-88. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры девочек. Размерные признаки для проектирования одежды. – М.:ЦНИИТЭИлегпром, 1990. – 105 с.
64. ОСТ 17-67-88. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры мальчиков. Размерные признаки для проектирования одежды. – М.:ЦНИИТЭИлегпром, 1990. – 105 с.
65. Донченко С. В. Аналіз проектної ситуації щодо розробки дитячого одягу для ролерів-початківців / С. В. Донченко, О. П. Пенчук, Г. В. Омельченко // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2011. – № 2 (18).– С. 154-158.
66. Донченко С. В. Розробка вимог до дитячого одягу для початківцівролерів / С. В. Донченко, Т. П. Малород, Г. В. Омельченко // Вісник

Київського національного університету технологій та дизайну. - 2011. - № 2 (58). - С. 48-49.

67. Трутченко Л. И. Конструкторская подготовка различных видов одежды: Лабораторный практикум по курсу «Конструкторская подготовка различных видов одежды» для студентов специальности 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий» (общая редакция)/ Н. Х. Наурзбаева, Л. А. Ботезат, С. С. Алахова, И. П. Овчинникова – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2011. – 68 с.

68. Кокеткин П. П. Промышленное проектирование специальной одежды / П. П. Кокеткин, З. С. Чубарова, Р. Ф. Афанасьева - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 184с.

69. Зациорский В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зациорский, А. С. Аруин, В. Н. Селуянов. - М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

70. Кадочников А. А. Русское боевое искусство / А. А. Кадочников, Ар. А. Кадочников. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 317с.

71. Дубровский В. И. Биомеханика : учебник для студентов средних и высших учебных заведений по физической культуре / В. И. Дубровский, В. Н. Федорова. - 3-е изд. - Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2008. - 669 с.

72. Бернштейн Н. А. Общая биомеханика: основы учения о движениях человека / д-р Ник. Бернштейн. - Москва : ЦИТ - ВЦСПС, 1926. - 416 с.

73. Донской Д. Д. Биомеханика с основами спортивной техники: Учебник для ин-тов физ. культуры / Д. Д. Донской. - [Б. м.] : Физкультура и спорт, 1971. - 287 с.

74. Донской Д. Д. Введение в биомеханику : Лекция для студентов интов физ. культуры / Д. Д. Донской. - М. : ГЦОЛИФК, 1981. - 17 с.

75. Зациорский В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / В. М. Зациорский, А. С. Аруин, В. Н. Селуянов; Под общ. ред. В. М. Зациорского. - М. : Физкультура и спорт, 1981. - 143 с.

76. Зациорский В. М. Кинематика движений человека : Лекция для студентов ГЦОЛИФКа / В. М. Зациорский; Гос. центр. ин-т физ. культуры. - М. : ГЦОЛИФК, 1990. - 24 с.

77. Бунак В. В. Антропометрия: Практ. курс : Пособие для ун-тов / проф. В. В. Бунак. - Москва : Учпедгиз, 1941. - 368 с.

78. Лукин М. С. Прыжки в длину с разбега: (Материал Ленингр. науч.-исслед. ин-та физ. культуры) / Канд. пед. наук М. С. Лукин. - Москва : КОИЗ, 1956. - 24 с.

79. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений: Лаб. занятия : [Пособие для ин-тов физ. культуры] / А. Н. Лапутин. - Киев : Вища школа, 1976. - 87 с.

80. Seymour C. Stepchild of American Pediatrics: Child Transportation Safety / Charles Seymour. // *Pediatric Annals*. – №11. – С. 77–99. Bancroft Jessie H. The Posture of School Children: With Its Home Hygiene and New Efficiency Methods for School Training/ Н. Jessie Bancroft. – NY: Forgotten Books Campc Ltd, 2015. - 350 p.

81. ДСТУ 3278—95 Державний стандарт України. Система розроблення та постачання продукції на виробництво. Основні терміни та визначення. - Чинний від 01.01.1997. — К: Держстандарт України, 1996. — 58 с.

82. ГОСТ 15.007-88 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция легкой промышленности. Основные положения. - Введ. 01.01.1989. – М.: Стандартинформ, 2011. – 8 с

83. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006. Единая система конструкторской документации. Общие положения. С изменением № 1 (ГОСТ 2.001-93, ИДТ). - Введ. . 01.01.2007. – К.: ГП «УкрНИУЦ», 2006. – 8 с

84. ДСТУ 3321:2003 Державний стандарт України. Система розроблення та постачання продукції на виробництво. Основні терміни та визначення. - Чинний від 10.01.2004. — К: Держстандарт України, 2005. — 58 с.

85. ДСТУ 3321-96. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять: Система конструкторской документации.

Термины и определения основных понятий. - Чинний від 01.01 1997. - Офіц.вид. К. : Держстандарт України, 1996. - 79с.

86. Ріпка Г.А. Сучасний стан проблем експлуатації дитячого одягу дошкільного віку / Г.А. Ріпка, А.А. Мичко // Сучасні проблеми розвитку легкої і харчової промисловості: тези доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції наукової молоді і студентів, 26-27 вересня 2013 р. – Л.: СХУ ім. В. Даля, 2013. – С. 96.

87. Патент на корисну модель 98638 України, МПК (2015.01) А41D 11/00. Спосіб захисту дитячих штанів повсякденного призначення для дошкільної вікової групи від дострокового руйнування / Мичко А.А., Ріпка Г.А., Мазнев Є.О., Воробйов О.В.; заявник та патентовласник Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. – № u2015 09762; заявл. 08.10.2015; опубл. 10.03.2016. Бюл. № 5.

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

89. Г.А. Ріпка. Формування підсилюючого елемента з підвищеними захисними властивостями: монографія / Г.А. Ріпка. – Сєверодонецьк: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2018. – 124 с. (ISBN 978-617-11-0098-25).

ДОДАТОК А

Побудова базової конструкції багатофункціонального костюму ролерів

Таблиця А.1

Вихідні дані до розробки БК

Стать	Зріст, Р, см	Обхват грудей, Ог, см	Обхват талії, От, см	Обхват стегон, Об, см
Уніфікована	104,0	56,0	51,0	62,7

Таблиця А.2

Розмірні ознаки дитячої фігури 104– 56– 51 для побудови куртки

№п/п	Назва ознаки	Умовне позначення	Значення
1.	Зріст	Р	104,0
2.	Напівобхват грудей (I)	Сг I	28,9
3.	Напівобхват грудей (II)	Сг II	29,1
4.	Напівобхват грудей (III)	Сг III	28,0
5.	Напівобхват талії	Ст	25,5
6.	Напівобхват стегон з урахуванням виступу живота	Сб	31,4
7.	Висота точки основи шиї	Втош	84,4
8.	Висота плечової точки	Впт	80,2
9.	Висота соскової точки	Вст	72,8
10.	Висота лінії талії	Влт	61,2
11.	Напівобхват шиї	Сш	13,1
12.	Довжина руки до ліктя	Др _{лок}	18,7
13.	Довжина руки до зап'ястка	Др _{зап.}	33,1

14.	Висота грудей	Вг	21,3
15.	Передньозадній діаметр обхвату талії	дпзт	13,8
16.	Передньозадній діаметр обхвату грудей третього	дпзгIII	14,1
17.	Вертикальний діаметр руки	двр	6,9
18.	Глибина талії перша	ГтI	3,2
19.	Обхват плеча	Оп	17,8
20.	Ширина плечового скату	Шп	9,3
21.	Ширина грудей	Шг	21,1
22.	Ширина спини	Шс	24,6
23.	Відстань між сосковими точками	Цг	12,7
24.	Відстань від точки основи шиї збоку до лінії талії спереду (I)	Дтп I	26,2
25.	Довжина спини до талії з урахуванням виступу лопаток	Дтс	27,7
26.	Відстань від лінії талії ззаду до точки основи шиї збоку (I)	ДтсI	25,2
27.	Довжина руки до зап'ястка	Др зап.	33,1

Таблиця А.3

Прибавки для побудови куртки

№ з/п	Найменування прибавки	Позначення	Величина, см
1	Прибавка по лінії грудей	Пг	5,0
2	Прибавка по лінії стегон	Пст	5,5
3	Прибавка ширини горловини спинки	Пшгс	1,2
4	Прибавка довжини талії спинки	П _{дтс}	0,8
5	Прибавка довжини талії переду	Пдтп	1,5
6	Прибавка до обхвату плеча	Поп	8,0

Таблиця А.4

Послідовність побудови ТБКО дитячої куртки для навчання катанню на роликах, з бавовняної тканини, прямого силуету, з вшивним одношовним рукавом.

Розмір 104-56-51

№ п/п	Найменування конструктивного відрізка або точки	Позначення	Розрахункова формула	Розрахунок, см	Спосіб побудови
1.	Ширина по лінії грудей	ГГ5	$C_{г3}+П_{г}$	33,0	Гор.лін
2.	Ширина пройми	Г1Г3	$(C_{г3}+П_{г})((Ш_{с}+0,25П_{г})+ (Ш_{г}+ 0,2П_{г}))$	7,9	Гор.лін
Спинка					
3.	Довжина спинки до талії	АТ	$Д_{тс2}+0,8$	26,0	Верт.лін
4.	Глибина пройми	АГ	$Д_{тс}/2=1,2$	15	
5.	Висота від талії до стегон	ТБ	$Д_{тс}2/2$	12,5	Верт.лін
6.	Довжина виробу	АН	По моделі	43,5	Верт.лін
7.	Ширина спинки	Аа	$Ш_{с}+0,25П_{г}$	13,6	По л.груд
8.	Ширина пройми	Г1Г2	$Ш_{пр}/2$	3,9	
9.	Лінія боку	Г2Н1	$ГН$	28,5	Верт.лін
10.	Відхилення ростка	АА0		0,2	
11.	Ширина ростка	А0А1	$1/3С_{ш}+П_{шгс}$	5,3	Гор.лін
12.	Глибина ростка	А1А2	$Д_{тс2}-Д_{тс1}$	2,2	Верт.лін
13.	Нахил плеча	1 аП	↓	1,5	
14.	Ширина плеча	А2П	$Ш_{пл}$	9,3	По косій
15.	Лінія низу	НН2	→	17,5	Гор. лін
Пілочка					
16.	Ширина пілочки	Г5Г4	$Ш_{гр}+0,2П_{г}$	11,5	По л.гр
17.	Лінія боку	Г3Г4	$Ш_{пр}/2$	3,9	
18.	Довжина переда до талії	Т3А3	$Д_{тп2}+1,5$	27,7	Верт.лін
19.	Ширина горловини	А3А4	$Ш_{рос.}$	5,8	Гор.лін

20.	Глибина горловини	A4A5	A3A4	5,8	Верт.лін
21.	Висота передньої пройми	Г4П6	Г1П-1,0	12,5	
22.	Критична точка по ширині пілочки	Г4П4	Г4П6/4	3,2	
23.	Місце знаходження плечової точки пілочки	П5П6 А4П5	Шпл	9.3	Дуга пряма радіус від П4
Рукав					
24.	Ширина рукава верху	O2O1	(OP+Поп)/2	25,8	Гор.лін
25.	Висота оката	OP	(Взп+Впп)/2-1,5	11,5	Верт.лін
26.	Довжина рукава	OH	Др.+Пдр	37,5	
27.	Критична т.по ширині рукава	РП4	Г4П4	3,2	
28.	Розташування лінії ліктя	НЛ1	П4Н/2+1,5		
29.	Ширина рукава внизу	НН3	по моделі	25,8	

Таблиця А.5

Послідовність побудови креслення деталей конструкції дитячої куртки для навчання катанню на роликах, з бавовняної тканини, прямого силуету, з рукавом покрою реглан. Розмір 104-56-51

№ п/п	Найменування конструктивного відрізка або точки	Позначення	Розрахункова формула	Розрахунок, см	Спосіб побудови
Спинка					
1.	Довжина плеча від горловини до рельєфної вставки	A2П1	4,5	4,5	Дуга пряма радіус від А2
2.	Ширина низу від середнього шва до рельєфної вставки	НН4	Н→	6	
3.	Основа рельєфу	П1ОН4	П1О=ОН4 (П1Н4/2)	22,5	Верт.лін
4.	Формування прогину рельєфної лінії	ОО1	⊥П1Н4	0,2	Перпенд.лін
5.	Лінія рельєфу	П1О1Н4	-	45,0	Плавна верт.лін
6.	Нижня точка кокетки по рельєфу	П1П2	П1↓	5,0	Точка
7.	Нижня точка кокетки по горловині	А0А6	А0→	3,0	Точка
8.	Нижня лінія кокетки	А6П2	Об з'єднати з П2		Під нахилом
9.	Оформлення контурів кокетки	А6А2П1 П2	з'єднати	---	Замкнутий контур
10.	Оформлення контурів середньої частини	А0А6П2 О13Н4Н	з'єднати	---	Замкнутий контур
11.	Верхня точка бічної частини по лінії боку	Т4	Н1↑	15,0	Точка
12.	Оформлення контурів бічної	Н4О1П2 П3Т4Н1	з'єднати	---	Замкнутий

	частини				контур
Пілочка					
13.	Довжина плеча від горловини до рельєфної вставки	A4П5	←A4	4,5	Точка
14.	Ширина низу від центральної бортової лінії до рельєфної вставки	H3H5	←H3	8,0	Точка
15.	Основа рельєфу	П5O2H5	П5O2=O2H5 (П5H5/2)	22,5	Верт.лін
16.	Формування прогину рельєфної лінії	O2O3	⊥П5H5	0,2	Перпенд. лін
17.	Лінія рельєфу	П5O3H5	-	45,0	Плавна верт.лін
18.	Нижня точка кокетки по рельєфу	П5П7	П5↓	5,5	Точка
19.	Нижня точка кокетки по горловині	A4A7	A4↓	4,0	Точка
20.	Нижня лінія кокетки	A7П7	A7 з'єднати з П7		Під нахилом
21.	Оформлення контурів кокетки	A4A7П7П 5	з'єднати	---	Замкнут ий контур
22.	Оформлення контурів середньої частини	A7H3H5O 3П7	з'єднати	---	Замкнут ий контур
23.	Верхня точка бічної частини по лінії боку	T5	H2↑	15,0	Точка
24.	Оформлення контурів бічної частини	H3T5П4П 7O3H5	з'єднати	---	Замкнут ий контур
Комір					
25.	Оформлення лінії нижнього зрізу коміра	BB2	AA2+A4A6	18,0	Гориз. лінія
26.	Точка вигину коміра по лінії нижнього зрізу коміра	BBo	BB2/2	9,0	По гориз. лін.

27.	Точка вигину коміра по лінії верхнього зрізу коміра	$B1B0'$	$B1B0'=BB0$	9,0	По гориз. лін.
28.	Оформлення кута	$B2B2'$	$B2\uparrow$	0,7	Верт. лінія
29.	Передній зріз коміра	$B2'B3$	$B2'\uparrow$	3,0	Прямий кут
30.	Ширина коміри стояка	$BB1$	$B\uparrow$	3,0	Верт. лін.
31.	Оформлення контура коміра	$BB1B3B2$ $'B0$			
Рукав					
Задня частина					
32.	Точка початку об'єднання рукава зі спинкою	$P6$	$P3P6=\Gamma 2\Pi 3$	7,0	Точка
33.	Точка об'єднання рукава зі спинкою на голівці	$P7$	$P6P7=\Pi 3\Pi$	8,5	Точка
34.	Формування лінії реглану	$P6P8P9P7$	$P6P8=\Pi 3\Pi 2$; $P8P9=\Pi 2\Pi 1$; $P9P7=\Pi 1\Pi$	7,0; 5,1; 4,6	-----
35.	Ширина рукава по низу	$H2H3$	$H\rightarrow H2$; $H1\leftarrow H3$	3,0; 3,0	Горизон. лін.
36.	Середина низу рукава	$H4$	$H2H3/2$	5,0,	Точка
37.	Центральна лінія рукава	$OH4$	О зєднати з $H4$	---	Горизон. лін.
38.	Точка перетину центральної лінії рукава з лінією ліктя	$L0$	$L1\perp OH4$	-----	Точка
39.	Точка відводу верхньої лінії заднього рукава по лінії ліктя	$L0L2$	$L0\rightarrow L2$	0,2	Точка

40.	Формування верхньої лінії заднього рукава	P9P7Л2Н4	Плавно з'єднати	----	Плавна лінія
41.	Формування лінії окату заднього рукава	P3P8	Плавно з'єднати	----	Плавна лінія
42.	Точка відведення нижньої лінії заднього рукава по лінії ліктя	ЛЛЗ	Л→ЛЗ	1,7	Точка
43.	Оформлення контурів задньої частини рукава	P3P8P9P7Л2Н4Н2ЛЗ	з'єднати	---	Замкнутий контур
Передня частина					
44.	Точка початку об'єднання рукава з пілочкою	П4	P4П4=Г4П4	5,5	Точка
45.	Точка об'єднання рукава з пілочкою на голівці	P10	П4P10=П4П6	8,5	Точка
46.	Формування лінії реглану	P10P11P12П4	P10P11=П6П5; P11P12=П5П7; P12П4=П7П4	4,5; 5,1; 6,2	-----
47.	Точка перетину верхньої лінії заднього рукава з центральною лінією	P0	Перетин ліній	-----	Точка
48.	Точка відводу верхньої лінії переднього рукава по лінії ліктя	Л0Л4	Л0←Л4	0,4	Точка

49.	Формування верхньої лінії переднього рукава	P11P10P0Л4Н 4	Плавно з'єднати	----	Плавна лінія
50.	Формування лінії окату переднього рукава	P12P4	Плавно з'єднати	----	Плавна лінія
51.	Точка відведення нижньої ліній переднього рукава по лінії ліктя	ЛЛ5	Л←Л5	1,0	Точка
52.	Оформлення контурів задньої частини рукава	P4P12P11P10 P 0Л4Н4Н3Л5	з'єднати	---	Замкнутий контур

Таблиця А.6

Послідовність побудови креслення деталей конструкції рукава покрою реглан з ластовицею дитячої куртки для навчання катанню на роликах з бавовняної тканини, прямого силуету. Розмір 104-56-51

№ п/п	Найменування конструктивного відрізка або точки	Позначення	Розрахункова формула	Розрахунок, см	Спосіб побудови
1	2	3	4	5	6
Рукав					
1.	Точка з'єднання нижньої та середньої частин на нижній лінії рукава	Н'	$H \uparrow H'$	9,0	Точка
2.	Лінія з'єднання нижньої та середньої частин рукава	Н'Н2'Н4' Н4" Н3'Н1'	$H'N1' \perp NN'$	----	Точки перетину
3.	Формування нижньої частини заднього рукава	Н2Н2'Н4"Н4	з'єднати	---	Замкнутий контур
4.	Формування нижньої частини переднього рукава	Н4Н4'Н3'Н3	з'єднати	---	Замкнутий контур
5.	Формування нижньої цільнокроєної частини рукава	Н2 Н2' Н3'Н3	деталь Н2Н2'Н4"Н4 об'єднати з деталлю Н2Н2'Н4"Н4	сумістити і лінії Н4 Н4" з Н4 Н4'	Замкнутий контур
6.	Крайні нижні точки цільнокроєної середньої частини рукава	Н2"; Н3"	$H2' \rightarrow H2''$; $H3' \leftarrow H3''$	2,5; 2,5	Точки

7.	Крайні верхні точки цільнокроєної середньої частини рукава	P13; Л5'	P8P13=П2П3; НЗ'↑ Л5'	7,0; 11.0	Точки
----	--	-------------	-------------------------	--------------	-------

Продовження таблиці А.6

1	2	3	4	5	6
8.	Крайні верхні точки цільнокроєної середньої частини рукава по середніх лініях	P0'; P0''	P13 Л5' х ПОЛ4; P13 Л5' х ПОЛ2	----	Точки
9.	Формування середньої частини заднього рукава	H2''P13 P0''H4''	з'єднати	---	Замкнутий контур
10.	Формування середньої частини переднього рукава	H3''Л5'' P0'Л4H4'	з'єднати	---	Замкнутий контур
11.	Формування середньої цільнокроєної частини рукава	H2'' P13Л5'' H3''	деталь H2''P13 P0''H4'' об'єднати з деталлю H3''Л5'' P0'Л4H4'	сумістити лінії P0''H4''з P0'H4'	Замкнутий контур
12.	Формування верхньої частини заднього рукава	P0''P13 P8P9P0	з'єднати	---	Замкнутий контур
13.	Формування верхньої частини переднього рукава	P0'Л5''П4'P12 P11P10P0	з'єднати	---	Замкнутий контур
14.	Формування кишені лівого рукава з цільнокроєною обшивкою				
Кишеня лівого рукава					

15.	Місце розташування кишені лівого рукава	$P13K \rightarrow$	Нахил по лінії верхнього зрізу середньої частини рукава		
16.	Ширина кишені	$KK3=K1K2$			
17.	Висота кишені	$KK1=K2K3$			
18.	Цільнокроєна обшивка	$K1 \uparrow K1' = K2K2'$			

Продовження таблиці А.

6

1	2	3	4	5	6
Цільнокроєна ластовиця з бочком					
19.	Формування рукавної частини ластовиці по задньому рукаву	$H2'P3P13H2''$	з'єднати	---	Замкнутий контур
20.	Формування рукавної частини ластовиці по передньому рукаву	$H3'P4P4'H3''$	з'єднати	---	Замкнутий контур
21.	Формування рукавної частини цільнокроєної ластовиці	$H3''P4P13 H2''$	деталь $H2'P3P13H2''$ об'єднати з деталлю $H3'P4P4'H3''$	сумістити лінії $H3'P4$ з $H2'P3$	Замкнутий контур
22.	Формування бічної частини ластовиці по спинці	$T4П3Г2$	з'єднати	---	Замкнутий контур
23.	Формування бічної частини ластовиці по пілочці	$T5П4Г4$	з'єднати	---	Замкнутий контур

24.	Формування бічної частини цільнокроєної ластовиці	T4ПЗП4Т5	деталь T4ПЗГ2 об'єднати з деталлю T5П4Г4	сумістити лінії T4Г2 з T5Г4	Замкнутий контур
25.	Формування цільнокроєної ластовиці з бочком	T4ПЗ(P13) H2" H3"П4'(П4)T5	деталь H3"Р4Р13 H2" об'єднати з деталлю T4ПЗП4Т5	сумістити в точках ПЗ з Р13 та П4 з П4'	Замкнутий контур

ДОДАТОК Б

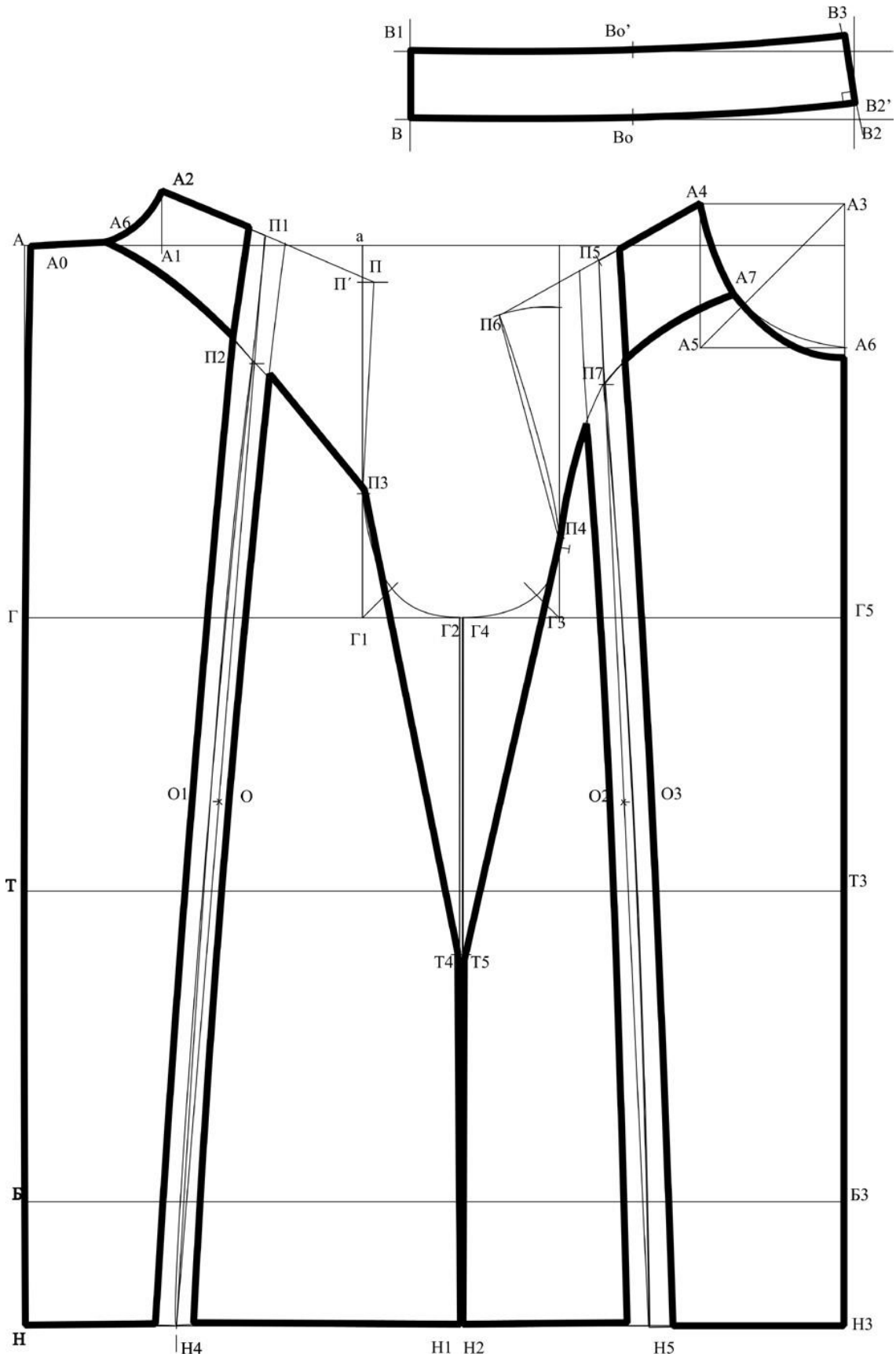


Рис. Б.1. Схема кресленика БК куртки багатофункціонального дитячого костюму для ролерів

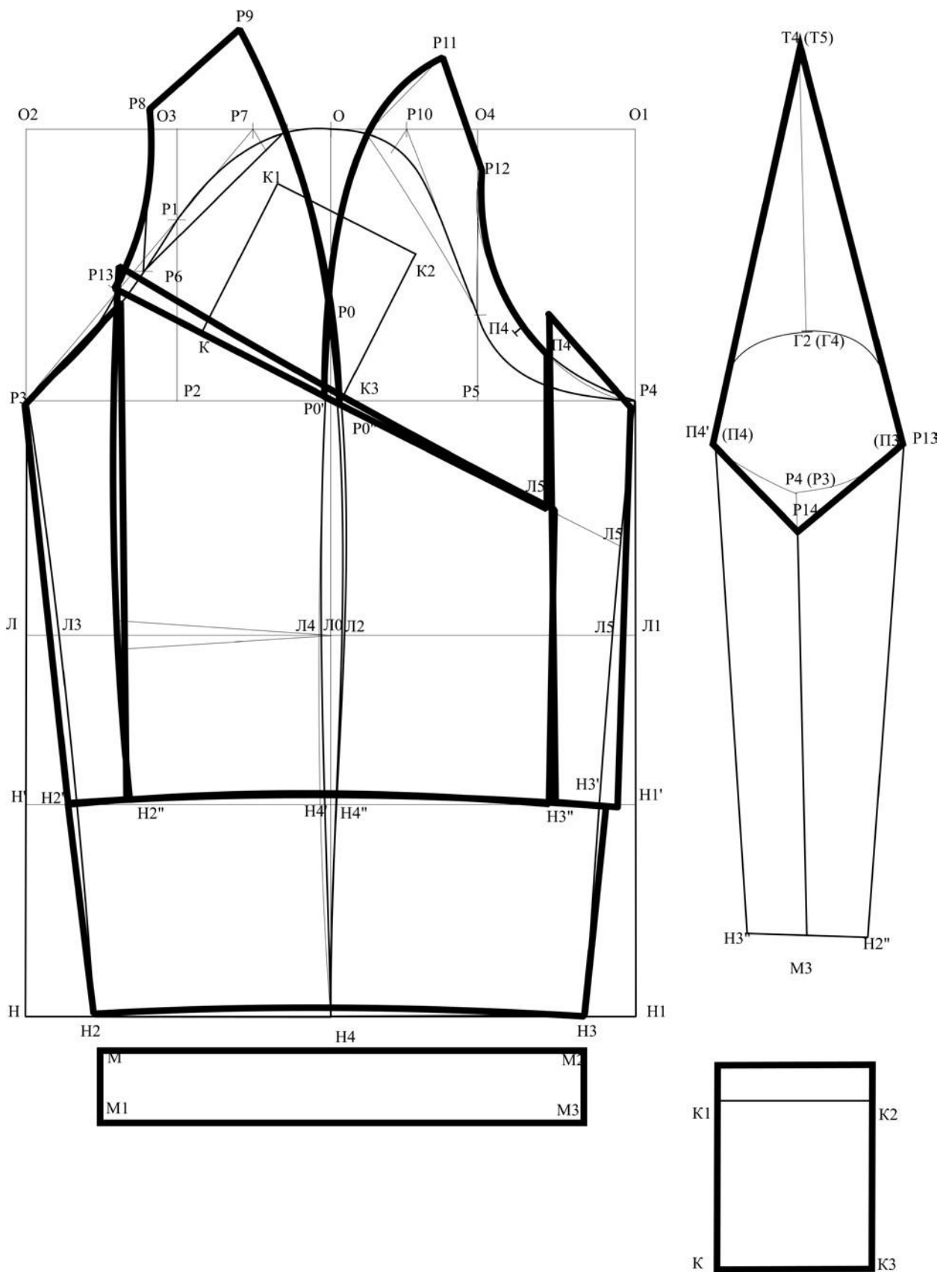


Рис. Б.2. Схема кресленника БК рукава реглан куртки багатofункціонального дитячого костюму для ролерів

Таблиця Б.3

Розмірні ознаки дитячої фігури 104– 56– 51 для побудови штанів

№п/п	Назва ознаки	Умовне позначення	Значення
1.	Висота соскової точки	Вст	72,8
2.	Висота лінії талії	Влт	61,2
3.	Висота колінної точки	Вк	27,4
4.	Напівобхват грудей третій	Сг	28
5.	Напівобхват талії	Ст	25,5
6.	Напівобхват стегон з урахуванням виступу живота	Сб	31,35
7.	Обхват коліна	Ок	24,6
8.	Відстань між сосковими точками	Цг	12,7
9.	Передньозадній діаметр обхвату талії	дпзт	13,8
10.	Глибина талії перша	ГтІ	3,2
11.	Глибина талії друга	ГтІІ	3,5
12.	Відстань від лінії талії до підлоги збоку	Дсб	61,8
13.	Відстань від лінії талії до підлоги спереду	Дсп	62,0
14.	Довжина ноги по внутрішній поверхні	Дн	44,7
15.	Передньозадній діаметр обхвату грудей третього	дпзгІІІ	14,1

Таблиця Б.4

Прибавки

№ з/п	Найменування прибавки	Позначення	Величина, см
1	2	3	4
2	Прибавка до напівобхвату стегон	Пб	2,5
	Припуск на упрцювання	Уп	1,0
	Величина розхилу виточки	В	2,0
6	Прибавка до обхвату коліна	Пок	8,0

Послідовність побудови креслення ТБКО дитячих штанів для навчання
катанню на роliках, з бавовняної тканини. Розмір 104-56-51

№ п/п	Найменування конструктивного відрізка або точки	Позначення	Розрахункова формула	Розрахунок, см	Спосіб побудови
Передня половинка					
1.	Висота сидіння	ТЯ	$Дсб-Дн+2,0$	19,1	Верт.лін
2.	Лінія стегна	ЯБ	Стала величина	6,0	Відрізок
3.	Визначення положення середньої лінії передньої половинки	ББ1	$0,15Сб+(Пб+Уп)/4+0,1$	6,6	Відрізок
4.		Т1Я1	Пряма через Б1		Верт.лін
5.	Верхній кінець середньої передньої лінії	Т1Т2	Рекомендована величина	0,7	Відрізок
6.	Бічна лінія передньої половинки на горизонталі Т	Т1Т3	$0,5Ст+В+Уп$	15,75	Гор.лін
7.	Визначення положення вершини бічної лінії передньої половинки	Т3Т4	Стала величина	0,7	Верт.лін
8.	Лінія талії передньої половинки	Т2Т4			
9.	Визначення положення лінії низу	Т0Н	$Двир+Уп$	62,0	Верт.лін
10.	Визначення положення лінії коліна	ТК	$Влт-Вк+3,0+Уп$	37,8	Верт.лін
11.	Ширина штанів у коліні	$КК1=КК2$	$0,5((Ок+Пок)/2-2,0)$	7,15	Гор.лін
12.	Положення бічної і крокової лінії задньої половинки на лінії коліна	$К1К3=К2К4$	Рекомендована величина	2,0	
13.	Ширина передньої половинки штанів	$НН1=НН2$	$0,5(Шн-2,0)$	7,5	

14.	Ширина задньої половинки штанів внизу	НН3=НН4	0,5(Шн+2,0)	9,5	
15.	Оформлення низу передньої половинки	Н2Н5Н1			Плавна гор. лінія
16.		Н1К1 Н2К2 Н3К3 Н4К4			Верт.лін
17.	Визначення ширини крокової лінії	Б1Б3	0,3(0,4Сб-1,5)	4,1	
18.	Вершина крокової лінії передньої половинки	Я2	Пряма через Б3К2		Верт.лін
19.	Оформлення крокової лінії	Я2К2	Стала величина	18,9	Плавна ввігнута верт. лінія
20.	Допоміжна точка на бісектрисі кута з вершиною в точці Я1	Я1Я3	Рекомендована величина	2,0	Під нахилом
21.	Оформлення середньої передньої лінії	Б1Я3Я2			Плавна лінія
22.	Визначення положення бічної лінії	ББ4	ББ1+Б1Б3	10,7	
23.	Оформлення бічної лінії	Т4Б4К1			Плавна лінія
24.		Я7	Пряма через Б4К1		
Задня половинка					
25.	Визначення точки на пряму крокової лінії задньої половинки	ББ5	$[(1,4Сб+Пб+Уп -1,5)-Б3Б4]/2+0,5$	12,3	
26.		Б5К4			
27.		К4Я4=К2Я2	Стала величина	18,77	
28.	Оформлення крокової лінії	Я4К4			Плавна ввігнута лінія
29.	Визначення ширини кроку	Б5Б6	0,7(0,4Сб-1,5)	7,72	

30.		T5T6	ГтП-0,5	3,0	
31.		Я5Я6	Стала величина	2,5	
32.	Оформлення середньої задньої лінії	Б6Я6Я4			Плавна крива лінія
33.	Визначення положення бічної лінії на лінії стегон	ББ7	$[(1,4C6+П6+Уп -1,5)-Б3Б4]/20,5$	11,77	
34.	Положення бічної лінії на горизонталі Т	T6T9	0,5Ст+В+0,5+0,5Уп	15,75	
35.	Оформлення бічної лінії	T9Б7К3			Плавна крива лінія
36.		Я8	т. на перетині Т9Б7К3 і лінії Я		
37.	Урівнювання бічної лінії по бічній лінії передньої половинки від лінії коліна	К3Б7Т9Т1 0=К1Б4Т4			
38.	Визначення верхнього кінця середньої задньої лінії	т. Т8	на перетині дуги КТ10 з продовженням прямої Б6Т6		
39.		T8T10			Під нахилом
40.	Оформлення лінії талії	Б6Б8=Т6Т8	Стала величина	15,83	Плавна крива
41.	Лінія стегон	Б8Б7 Т8Т10			Під нахилом

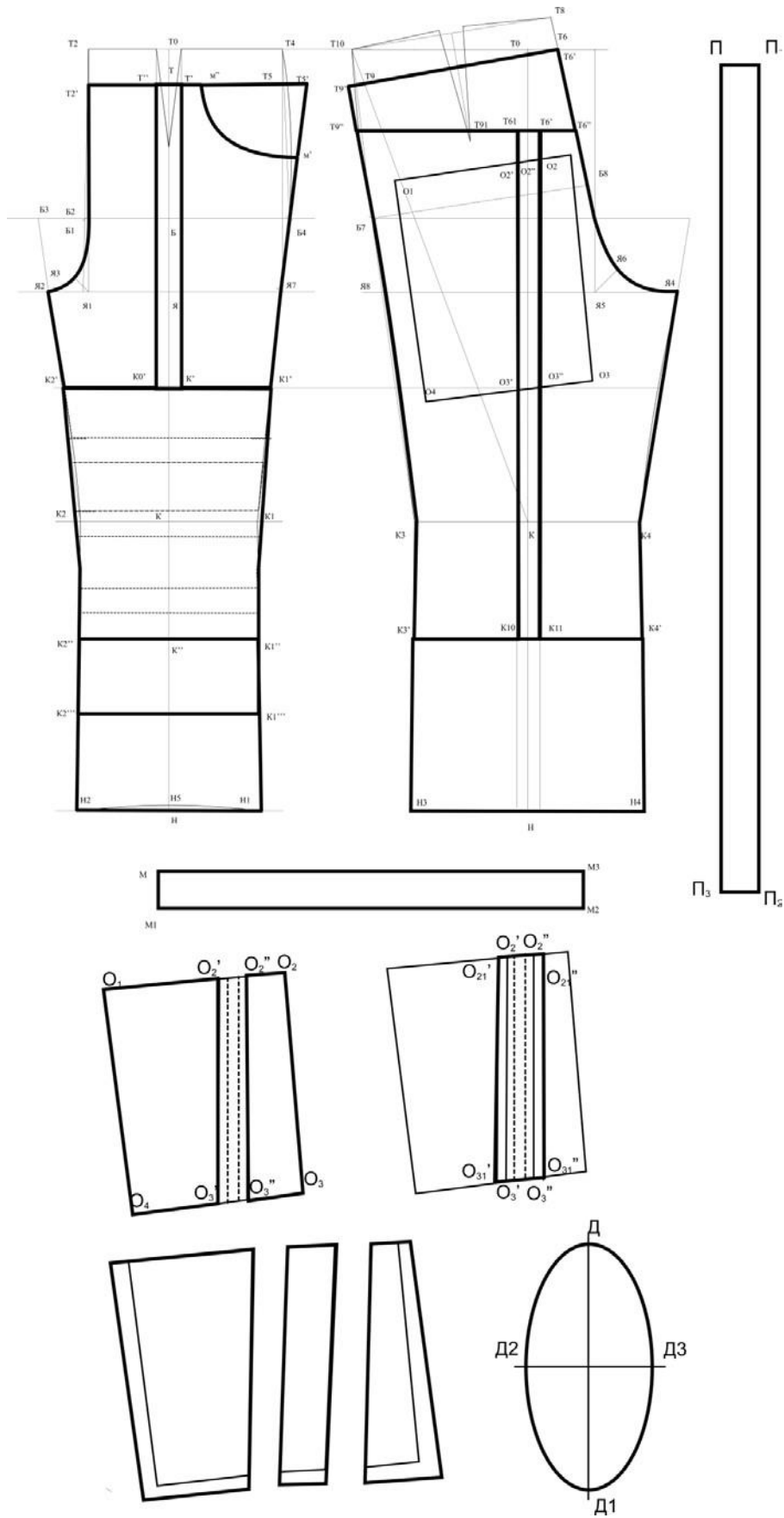


Рис. Б.3. Схема кресленника БК штанів багатofункціонального дитячого костюму для ролерів