

УДК 687.021

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНІ ТОРСУ ЛЮДИНИ В ДИНАМІЦІ

М.П. АРТЕМЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті розглянуто динамічну зміну розміщення точок поверхні торсу людини при виконанні нею рухів руками та запропоновано спосіб опису цих змін числовими характеристиками, які спрощують механізм врахування динамічного ефекту в кресленнях конструкції плечового одягу

У наш час актуальними для легкої промисловості є проблеми оптимізації конструкції одягу за ергономічними показниками динамічної відповідності. Якісний одяг, що відповідає всім вимогам споживачів, повинен формуватися ще на початкових стадіях проектування. Внутрішня динамічна відповідність плечових швейних виробів вільного облягання характеризується показником рівня деформації матеріалів у деталях одягу при експлуатації [1]. Тому швейне підприємство повинно мати відповідні якості і вихідну інформацію як про поверхню тіла людини у статичній і динамічній, так і про властивості матеріалів, що використовуються при проектуванні.

Постановка завдання

У попередніх роботах [2] розглядалася проблема залежності показників внутрішньої динамічної відповідності одягу від властивостей матеріалу експериментального зразка, що робить неможливим використання результатів досліджень для проектування одягу з інших матеріалів. Тому було вирішено відокремити експериментальні дослідження динамічної зміни поверхні тіла людини від досліджень поведінки тканини при дії навантажень, які спричинені цією динамічною зміною поверхні тіла людини.

У роботі [3] автор запропонував метод дослідження динамічних змін поверхні тіла людини, який полягає в нанесенні на поверхню тіла людини антропогеодезичної сітки та спостереженні за її зміною при виконанні людиною характерних рухів руками умовам експлуатації. Наступним етапом дослідження є обробка та аналіз отриманих результатів.

Об'єкти та методи дослідження

Метою дослідження є встановлення особливостей переміщення точок поверхні торсу людини у динамічній та розробка принципів опису цих змін числовими характеристиками, які спростять механізм врахування динамічного ефекту в кресленнях конструкції плечового одягу із заданими властивостями матеріалів.

Результати та обговорення

Дослідження проводились при піднятті людиною рук горизонтально вперед, що відповідає максимально напруженому стану тканини деталей плечового одягу в зоні нижньої частини пройми спинки.

На основі аналізу фотозображень поверхні торсу людини з нанесеною на нього антропогеодезичною сіткою, що зроблені в статичному та динамічному положеннях тіла людини, отримана векторна схема зміщення центрів вічок антропогеодезичної сітки (рис.1).

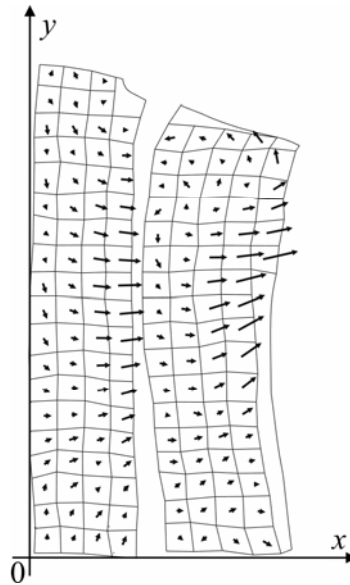


Рис. 1. Векторна схема зміщення центрів вічок антропогеодезичної сітки

Враховувати таким чином динаміку зміни поверхні торсу дуже складно та трудомістко, тому доцільно розбити досліджувану поверхню на антропометричні зони та підрахувати в кожній з зон сумарний вектор зміщення.

Сумарний вектор зміщення антропометричної зони характеризуватиме напрямок просторового зміщення цієї ділянки фігури при виконанні людиною певного руху.

Так, поверхня задньої частини торсу людини розділена на одинадцять зон, залежно від ступеня її прилеглості до анатомічних ділянок (рис.2).

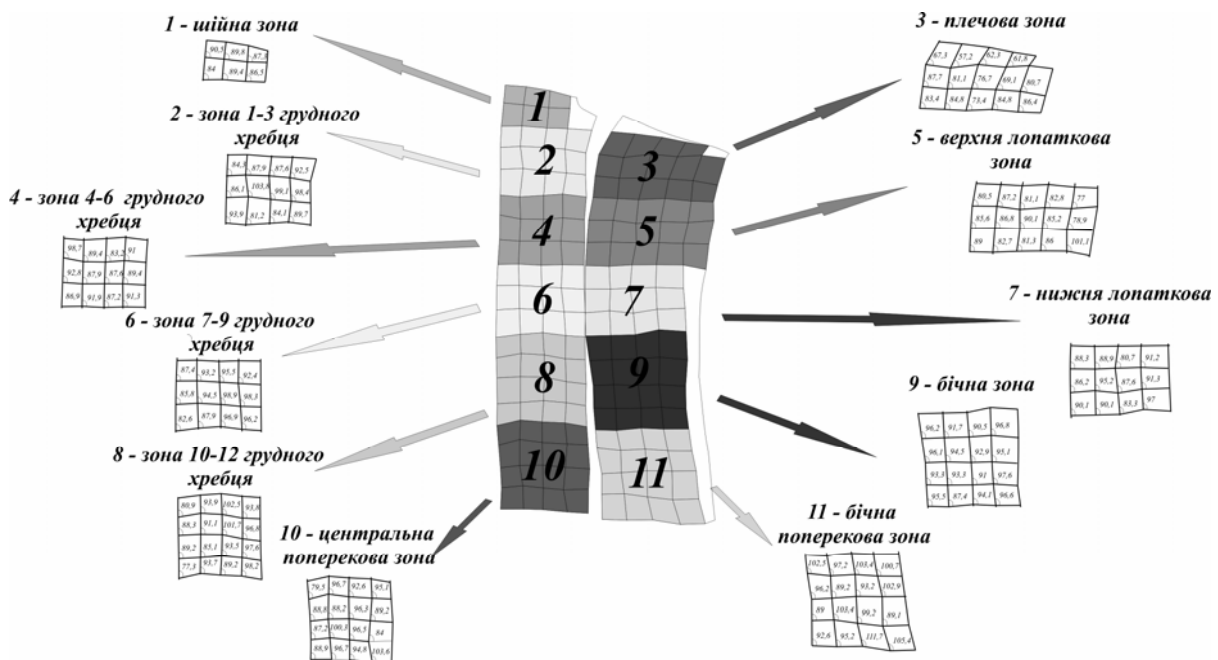


Рис. 2. Зональний розподіл поверхні спини тіла людини

Для виявлення напрямку зміщення точок поверхні торсу людини, а звідси і напрямку дії навантаження, що спричиняє динамічний ефект на тканину плечового одягу, було розраховано сумарний вектор зміщення центрів вічок антропогеодезичної сітки (рис.3), що наочно показав відмінність деформацій кожної з одинадцяти виділених зон.

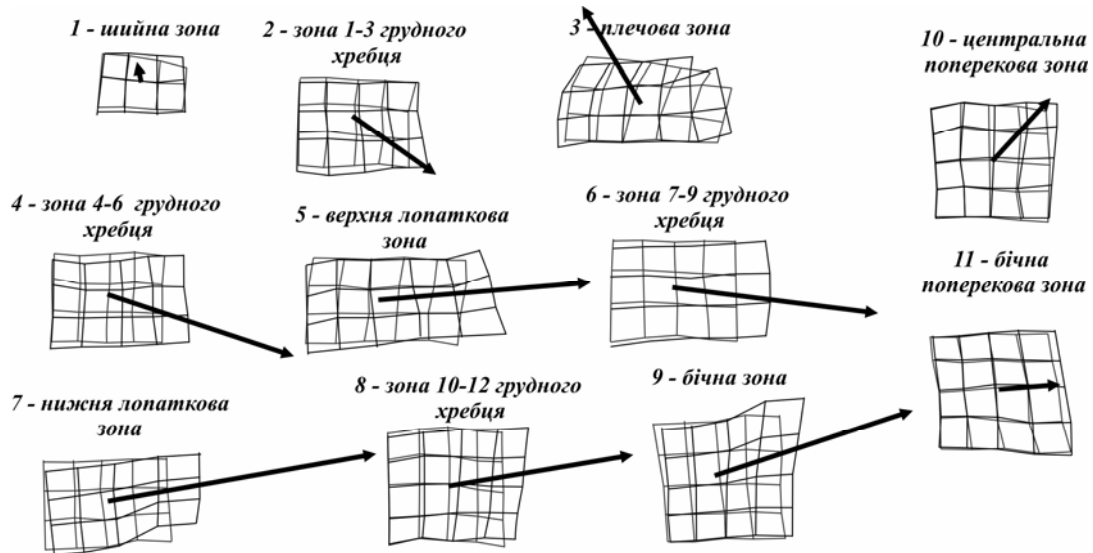


Рис. 3. Сумарні вектори зміщення вічок антропогеодезичної сітки для виділених зон

Як приклад розглянемо просторове переміщення 6 зони 7-9 грудного хребця (рис.4). Напрямок переміщення точок поверхні торсу людини в цій зоні також характеризується сумарним вектором зміщення вічок антропогеодезичної сітки. Для числового вираження напрямку задамося кутом відхилення цього векторавід горизонтальної осі.

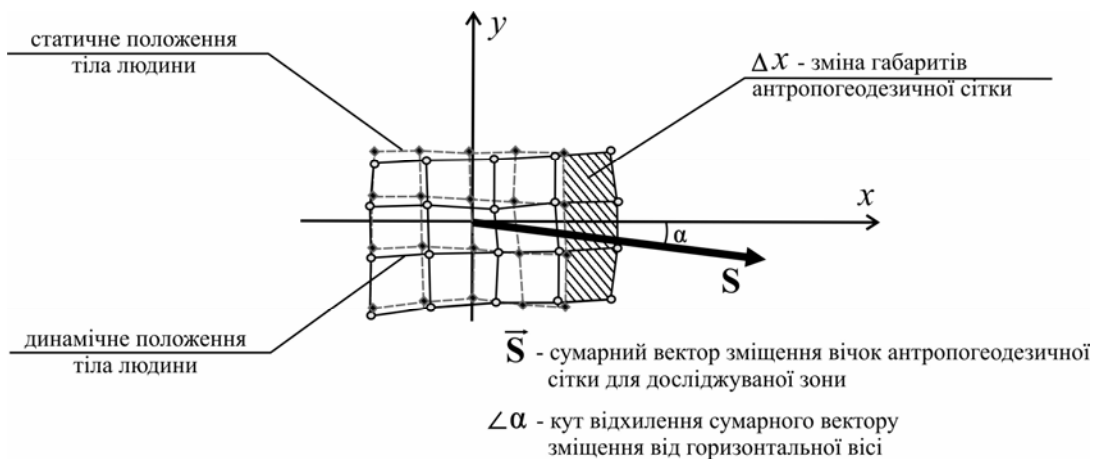


Рис. 4. Просторове переміщення 6 зони 7-9 грудного хребця задньої частини поверхні тіла людини

Оскільки в швейній галузі при проектуванні одягу динамічний ефект поверхні тіла людини закладається в конструктивну прибавку, що збільшує габарити креслень конструкції за конструктивними поясами в горизонтальному напрямку, то доцільно характеристику динамічної зміни поверхні тіла людини використовувати величину збільшення антропометричної сітки в цьому ж напрямку.

Таким чином, характер динамічної зміни поверхні торсу людини оцінюється дискретно для кожної з виділених зон. У таблиці наведено числові значення запропонованих показників, що описують переміщення точок поверхні торсу людини за одинадцятьма запропонованими зонами.

Характеристика зміщення точок поверхні торсу людини за зонами

Номер По порядку	назва зони задньої частини торсу людини	Відхилення вектора зміщення		$\Delta x, \%$
		напрямок	кут, град.	
1	Шийна	+	102	-2,53
2	1-3 грудного хребця	-	35	11,11
3	Плечова	+	121	4,68
4	4-6 грудного хребця	-	18	22,59
5	Верхня лопаткова	+	6	22,67
6	7-9 грудного хребця	-	7	26,8
7	Нижня лопаткова	+	10	23,43
8	10-12 грудного хребця	+	9	16,63
9	Бічна	+	18	10,39
10	Центральна поперекова	+	47	4,89
11	бічна поперекова	+	4	5,75

(+) – сумарний вектор зміщення точок поверхні торсу людини відхиляється від горизонтальної вісі за годинниковою стрілкою, міститься у I та II чверті координатного поля;

(-) – сумарний вектор зміщення точок поверхні торсу людини відхиляється від горизонтальної вісі проти годинникової стрілки, міститься у III та VI чверті координатного поля

З результатів, наведених у таблиці, видно, що при піднятті людиною рук горизонтально вперед тільки три зони задньої частини поверхні тіла, а саме 2, 4 та 6, мають напрямок зміщення від горизонтальної вісі сумарного вектора переміщення точок антропометричної сітки, який збігається з напрямком руху годинникової стрілки. Причому кут відхилення поступово зменшується з наближенням досліджуваної зони до лінії талії і вже в зоні 10-12 грудного хребця напрямок відхилення вектора стає протилежним руху годинникової стрілки.

Такий характер переміщення точок у верхніх зонах грудного відділу хребта поверхні торсу людини обумовлений поворотом лопаткової кістки, цей факт також підтверджується напрямком та значенням кута відхилення вектору зміщення точок антропометричної сітки плечової (3-ої) та лопаткових (5-ї та 7-ї) зон, що наочно можна було побачити ще на векторній схемі зміщення центрів вічок антропометричної сітки (рисунок).

Найбільшій деформації в горизонтальному напрямку в центральній ділянці поверхні спини тіла людини набуває шоста зона 7-9 грудного хребця (26,8%), а в лопатковій ділянці – сьома – нижня лопаткова зона (23,43%).

Обидві зони розміщені на одному горизонтальному рівні, який анатомічно відповідає положенню рівня лінії грудей. Очевидно, що максимальне значення конструктивного припуску має зосереджуватися на цьому рівні.

Слід зауважити, що величина деформації в горизонтальному напрямку 10-ї центральної поперекової та 11-ї бічної поперекової зони формується за рахунок просторового переміщення точок антропогеодезичної сітки, що розташовані у верхніх частинах відповідних зон, а точки нижніх частин, які розташовані на антропоконструктивному талієвому рівні, майже не зазнають переміщення.

Цей факт можна спостерігати при накладанні отриманих з фотозображення антропогеодезичних сіток статичного та динамічного положення тіла людини (рис.3).

Таким чином, характер збільшення опуклості спини поверхні тіла людини при виконанні рухів руками можна описати шляхом розподілу поверхні на необхідну кількість зон та дискретного аналізу кожної з неї. Подібна диференціація дозволить спростити механізм врахування динамічного ефекту в кресленнях конструкції плечового одягу.

Висновки

1. Дослідження динамічної зміни положення точок антропогеодезичної сітки виявили необхідність зонального розподілу поверхні торсу людини та дискретного аналізу деформації кожної з виділених зон.

2. Сумарний вектор зміщення точок кожної з виділених зон задньої частини торсу людини має свій напрямок, який можна охарактеризувати кутом та напрямком відхилення від горизонтальної вісі, а деформацію зони доцільно описувати просторовим збільшенням відповідної ділянки у горизонтальному напрямку.

3. Найбільшого приросту за горизонтальною віссю набувають шоста (зона 7–9 грудного хребця) та сьома (нижня лопаткова зона) зони задньої частини торсу людини, що анатомічно розташовані на рівні лінії грудей.

4. Переміщення точок, розташованих на антропоконструктивному талієвому рівні, майже не відбувається.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Романов В.Е. и др. Конструирование одежды с элементами САПР: Учеб. для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464 с.
2. Комашко М.П., Цимбал Т.В. Дослідження методів визначення внутрішньої динамічної відповідності плечового одягу поверхні тіла людини// Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2008. № 1 (38). Спец. випуск. Т. 2 – с. 194–199.
3. Комашко М.П., Цимбал Т.В. Вдосконалення методу фотозйомки для дослідження динамічних змін поверхні тіла людини для цілей проектування одягу/ Вісник КНУТД. – 2008, №5(43). – с. 126–132.

Надійшла 25.06.2009