

УДК 687.016:687.13

І.В. ПРОДАНЧУК, А.В. КУРГАНСЬКИЙ, Т.І. ДЕМКІВСЬКА, А.М. СЛІЗКОВ, Г.Г. БІЛОУСОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВИРОБІВ НА ДИНАМІЧНУ ВІДПОВІДНІСТЬ ДЛЯ ПІДБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДО КОМПЛЕКТУ ФОРМЕНОГО ОДЯГУ ДЛЯ УЧНІВ МОЛОДШОЇ ШКІЛЬНОЇ ГРУПИ

У статті шляхом експериментальних досліджень розроблено методика з підбору матеріалів для комплекту форменого одягу для учнів молодшої шкільної групи залежно від величини видовження матеріалів для забезпечення нормативного тиску на поверхню тіла дитини для оцінки якості виробів на динамічну відповідність. Одержані дані використовуються для раціонального підбору текстильних матеріалів до комплекту форменого одягу для учнів

Ключові слова: оцінки якості виробів, методика, нормативний тиск, динамічна відповідність

На сьогодні формений одяг (ФО) для учнів молодшої шкільної групи (МШГ), який експлуатується в загальноосвітніх навчальних закладах України, має низькі показники ергономічності. Одним з основних показників ергономічності є показник динамічної відповідності виробів умовам експлуатації, зокрема тиск одягу на поверхню тіла дитини, який залежить від величини видовження матеріалу. Відомо, що перевищення допустимої величини тиску призводить до тяжких наслідків для організму, таких як порушення кровообігу тулуба, головного мозку тощо.

У нашій країні і за кордоном проведено численні дослідження динамічної відповідності виробів умовам експлуатації. Вагомий внесок у теорію і практику визначення залежності тиску виробів на поверхню тіла людини від деформації видовження матеріалів зробили такі вчені: Коблякова Є.Б., Скляникова В.П., Шершньова Л.П., Бузов Б.А., Наурзбайова Н.Х., Кострицький В.В., Березненко С.М., Лаута А.С., Проданчук І.В. та інші. Їхні роботи присвячені вивченню ергономічних показників якості різних видів одягу в системі «навколишнє середовище – одяг – людина», принципів проектування та створення одягу. Формений одяг для учнів загальноосвітніх навчальних закладів затверджений згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 22 серпня 1996 р. № 1004. Тому використання ФО в загальноосвітніх навчальних закладах є обов'язковим, але на теперішній час відсутні науково обгрунтовані рекомендації з підбору матеріалів для комплектів ФО.

Зважаючи на вище зазначене, дослідження з удосконалення комплекту ФО для учнів МШГ є актуальними, особливо з врахуванням специфічних вимог (фізіології учнів віком від 6,5 до 11,5 років тощо), що дозволить забезпечити зростання здорової нації.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є властивості текстильних матеріалів для комплекту форменого одягу для учнів молодшої шкільної групи залежно від величини видовження матеріалів для забезпечення нормативного тиску на поверхню тіла дитини для оцінки якості виробів на динамічну відповідність

Постановка завдання

Аналіз існуючого ФО показав, що на сьогодні відсутні науково обгрунтовані рекомендації для розробки та виготовлення цього важливого виду одягу, який в значній мірі впливає на здоров'я дитини. Тому метою розробки методика для оцінки динамічної відповідності ФО умовам експлуатації є актуальним, на основі вдосконалення існуючих методів, за рахунок проведених досліджень та розроблених математичних моделей.

Методика оцінки містить чотири етапи:

Перший етап – визначається залежність видовження матеріалу під дією навантаження;

Другий етап – розраховується модуль пружності текстильного матеріалу;

Третій етап – розраховується параметри видовження текстильного матеріалу;

Четвертий етап – розраховується тиск ФО на поверхню тіла дитини.

Для реалізації першого етапу необхідно провести таку послідовність дій: підготовка зразків матеріалів для дослідження, що передбачає розкрій та кондиціонування елементарних проб матеріалів згідно з ГОСТ-10681. Далі необхідно провести експериментальні дослідження залежності видовження матеріалу від навантаження тягарцем. Розрахунок модуля пружності текстильного матеріалу виконується, використовуючи отримані залежності видовження матеріалу під дією навантаження тягарцем, наступним чином:

$$y_1 = B_1 \cdot F, \quad (1)$$

де константа $B_1 = 0,33$ мм/Н (значення B_1 з надійністю 98% знаходяться в інтервалі $0,30 < B_1 < 0,35$), F – навантаження.

Використовуючи (1), можна обчислити для даного матеріалу модуль пружності, за формулою:

$$E = \frac{F \cdot y_0}{b_1 \cdot h \cdot (y_1 - y_0)} \quad (2)$$

де b_1 – ширина; h – товщина матеріалу; y_0, y_1 – довжина експериментального зразка до та після прикладання навантаження.

Для реалізації третього і четвертого етапів для плечових виробів необхідно визначити: величини розмірних ознак учня, при знаходженні його в статичній і динамічній позі; величину розмірних ознак виробу в готовому вигляді, відповідно ділянці розмірної ознаки учня в обраних позах. Для визначення динамічні прирости до розмірних ознак тіла дитини, за обраними позами учнів під час навчального процесу: а саме: поза 1 – сидячи, руки зігнуті в ліктях і розташовані на поверхні столу, поза 2 – стоячи ліва рука внизу, права рука відведена вперед для витирання парти, поза 3 – стоячи ліва рука внизу, права рука піднята вгору на рівні очей (для писання на дошці), поза 4 – стоячи руки підняті вперед на рівні плечей, поза 5 – стоячи руки відведені назад на рівні плечей, поза 6 – ходьба по дорозі згинаючи руки в лікті з відведенням їх вперед і назад, згинаючи ноги в коліні, поза 7 – ходіння по сходах, поза 8 – присідання, поза 9 – нахил тулубу вперед. На рис. 1 представлено фігуру учня, яку поділено на модулі для відтворення обраних поз. На кожній позі штрихпунктирною лінією показані зони динамічних приростів до розмірних ознак. Порівняльний аналіз величин розмірних ознак тіла учня показує, у яких позах динамічний приріст є найбільшим.

Для розрахунків видовження текстильних матеріалів під дією статичних навантажень розглянуто модель елемента еліптичної поверхні, на якій знаходиться оболонка з текстильного матеріалу (рис. 2).

Для обчислення видовження цього елемента текстильних матеріалів застосовуємо методику розрахунку переміщень їх перерізів за допомогою інтегралів Мора [1–3]. При цьому в даних інтегралах вважатимемо визначальним видовження матеріалу під дією поздовжніх сил N .

Для обчислення видовження δl зазначеного елемента під дією сили F запропонована формула:

Для перевірки методики обрано дівчинку типової тілобудови (зріст 134, розмір 64), яка приймала обрані пози. Результати обмірів розмірних ознак з урахуванням динамічного приросту надані в таблиці.

Таблиця **Результати вимірів величин динамічних приростів до розмірних ознак**

Назва розмірної ознаки	Позначення	Динамічні прирости до розмірних ознак, см									Найбільший динамічний приріст, см
		Поза 1	Поза 2	Поза 3	Поза 4	Поза 5	Поза 6	Поза 7	Поза 8	Поза 9	
Ширина спини	Шс	7,0	3,5	3,0	6,8	-	2,7	2,9	7,0	6,9	7,0
Ширина грудей	Шг	-	-	-	-	-	2,5	2,5	-	-	2,5
Довжина спини до талії з урахуванням виступу лопаток	Дтс	3,7	3,0	-	-	-	-	0,5	3,9	4,1	4,1
Обхват талії	От	3,4	1,1	-	-	-	0,6	0,7	0,4	0,5	3,4
Обхват стегон з урахуванням виступу живота	Об	5,6	-	-	-	-	0,5	0,6	1,8	3,9	5,6
Обхват стегна	Обед	3,7	-	-	-	-	0,4	0,7	0,3	3,6	3,7
Обхват коліна	Ок	3,3	-	-	-	-	0,3	0,6	-	3,9	3,3
Обхват ліктя	Ол	1,3	0,6	-	-	-	0,4	1,1	-	-	1,3
Висота сидіння	Вс	4,8	-	-	-	-	1,3	1,9	4,1	5,2	4,8
Відстань від лінії талії до підлоги збоку	Дс б	3,1	-	-	-	-	1,1	2,0	-	2,0	3,1
Відстань від точки основи ший збоку до лінії обхвату зап'ястка	Дзапр	5,2	-	-	-	2,8	1,4	1,8	-	-	5,2

Для обчислення на ЕОМ динамічної відповідності ФО умовам експлуатації розроблена програма інтерфейс якої наведено на рис. 3.

Динамічна відповідність одягу

Програма розроблена ас. каф. ЕПО Проданчук І.В.

Стать: Дівчинка Хлопчик

Розмір (см): 134-64

Рівновиди: Жакет Піджак Блузка Сорочка Джинсер Сарафан Жилет

Силует: Напівприлеглий Прямий

Прибавка по лінії грудей: 6

Параметри текстильних матеріалів: Ширина 0.05, Товщина 0.001

Довжина експериментального зразку до навантаження: 0.2

Довжина експериментального зразку після навантаження: 0.275

Обчислити залежності тиску форменого одягу на поверхню тіла дитини від розтягнення матеріалу

Результати обчислень

Довжина розтягування вздовж утку=17.0%

Тиск форменого одягу на поверхню тіла дитини=1.08 кПа

Текстильний матеріал придатний для виготовлення 'жакету'

Рис. 3. Інтерфейс програми процесу розрахунку для підбору матеріалів ФО з метою визначення динамічної відповідності одягу умовам експлуатації

Запропонована методика дозволяє отримати залежності тиску ФО на поверхню тіла дитини від видовження матеріалу вздовж утоку, що дає можливість підібрати матеріал для даного виду виробу, тобто гарантувати безпечність використання одягу, у який одягнений учень.

Висновки

В результаті проведеного дослідження встановлено, що математичні моделі дають можливість підібрати раціональний матеріал для ФО, з урахуванням допустимого тиску 0,66 – 1,33 кПа на поверхню тіла дитини.

Список використаної літератури:

1. Феодосьев В.И. Сопrotивление материалов / В.И. Феодосьев. – М.: Наука, 1967. – 552с.
2. Дарков А.В. Сопrotивление материалов / А.В.Дарков, Г.С.Шпиро. – М.: Высшая школа, 1965. – 743с.
3. Хайкин С.Э. Физические основы механики / С.Э. Хайкин. – М.: ГИФМЛ, 1963. – 772с.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С.Волькенштейн. – М.: Наука, 1985. – 381с.
5. Проданчук І.В. Розробка математичної моделі впливу тиску на поверхню тіла дитини від механічних властивостей пакетів матеріалів форменого одягу при статистичних і динамічних навантаженнях / І.В. Проданчук // Вісник КНУТД. – К.: 2008. – №6 – С.74–78.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2012

Методика оценки качества изделий на динамическое соответствие для подбора материалов к комплекту форменной одежды для учеников младшей школьной группы

Проданчук И.В., Курганский А.В., Демковская Т.И., Слизков А.В., Белоусова Г.Г.
Киевский национальный университет технологий и дизайна

В статье путем экспериментальных исследований, разработана методика из подбора материалов для комплекта форменной одежды для учеников младшей школьной группы в зависимости от величины удлинения материалов для обеспечения нормативного давления на поверхность тела ребенка для оценки качества изделий на динамическое соответствие. Полученные данные используются для рационального подбора текстильных материалов к комплекту форменной одежды для учеников.

Ключевые слова: оценки качества изделий, методика, нормативное давление, динамическое соответствие.

Method of estimation of quality of wares on dynamic accordance for selection of materials to complete set of service dress for students of junior school group

Prodanchuk I.V., Kurganskiy A.V., Demkovskaya T.I., Slizkov A.V., Belousova G.G.
Kyiv National University of Technologies & Design

In the article by experimental researches, a method is developed from the selection of materials for the complete set of service dress for the students of junior school group depending on the size of lengthening of materials for providing of normative pressure on the surface of body of child for the estimation of quality of wares on dynamic accordance. Findings are used for the rational selection of textile materials to the complete set of service dress for students.

Keywords: the quality of products, methods, regulatory pressure, dynamic compliance.