

УДК 687.016

МОЙСЕЄНКО С. І., ЦИМБАЛ Н. А.

Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна

ТЕРМІЧНИЙ ОПІР ТЕПЛОЗАХИСНИХ ПРОКЛАДОК З НЕТРАДИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

***Мета.** Удосконалення процесу проектування теплозахисного одягу шляхом поліпшення його ергономічності за рахунок застосування нетрадиційних матеріалів в якості елементів теплоізоляційних прокладок.*

***Наукова новизна.** Запропоновано підхід, що розвиває технологію проектування теплозахисного одягу на основі теоретичних та експериментальних досліджень теплозахисних прокладок нового типу з нетрадиційних матеріалів.*

***Практичне значення.** Експериментальним шляхом отримані значення термічного опору теплоізолюючого шару одягу з нетрадиційних матеріалів, які розширили інформаційну базу теплофізичних показників та дали можливість прогнозування ефективності теплозахисту людини.*

***Ключові слова:** теплозахисний одяг, термічний опір, теплоізолююча прокладка, проектування одягу, еластичні комірчасті полімерні матеріали.*

***Вступ.** Розвиток та поширення сучасних методів дизайну, переосмислення підходів до проектування виробів та конкуренція товарів з інноваційною складовою створюють передумови для появи нових продуктів у різних сферах життєдіяльності людини. Не є виключенням і сфера текстильного виробництва та одягу. Так, серед теплоізолюючих матеріалів для одягу, з'являються замітники натуральних утеплювачів та наповнювачів з синтетичних волокон, які окрім високих теплозахисних показників мають покращені гігієнічні властивості [1, 2]. Автором статті розроблено теплоізолююче полотно нового типу з застосуванням еластичних комірчастих полімерних матеріалів, використання яких в шарах пакетів одягу не є традиційним [3 - 5]. Для можливості прогнозування теплозахисту одягу з розробленою прокладкою нового типу необхідно визначити її термічний опір.*

***Об'єкти та методи дослідження.** Для визначення термічного пору теплоізоляційної прокладки для одягу з вкладишами з еластичних комірчастих полімерних матеріалів авторами застосовано метод імітації теплообмінних процесів з непрямым визначення зазначеного показника.*

Результати дослідження. Дослідження проводилися в науково-дослідній лабораторії кафедри технології та конструювання швейних виробів на імітаційному тепловому стенді тулубу людини (ІТСТЛ) [6, 7].

Для дослідження було виготовлено 9 зразків жилетів з синтетичного сітчастого матеріалу (зовнішній та внутрішній шари) з внутрішніми вкладишами з еластичних комірчастих полімерних матеріалів. Кожен вкладиш мав свою окрему комірку, яку утворювали вертикальні та горизонтальні строчки (розмір комірки 30 x 30 мм). Вкладиші було розташовано таким чином, щоб вони повністю покривали поверхню тулубу манекена імітаційного стенду. Для оболонки комірок було обрано сітчастий матеріал, який мав змогу забезпечити максимальне обтягування вкладишів (для більш щільного розташування одного біля одного); створення мінімального термічного опору оболонки (для максимального зменшення похибки при визначенні термічного опору самих вкладишів) та достатню гнучкість деталей жилетів (для гарної посадки на рельєфну поверхню манекену імітаційного стенду) (рис. 1). Характеристику вкладишів представлено в таблиці 1.



Рис. 1. Зовнішній вигляд дослідного зразка жилета на манекені ІТСТЛ (фото).

Таблиця 1 – Характеристика матеріалів вкладишів зразків жилетів

Номер зразка	Назва матеріалу	Сировинний склад	Країна виробник	Товщина, м	Ціна м ² , грн.
1, 2, 3	Ізолон	ППЕ	Україна	0,008	108
4, 5, 6	Поліетиленове полотно	ППЕ	Україна	0,01	30
7, 8, 9	Поліфом	ППЕ	Угорщина	0,01	108

Дослідження жилетів проводилося при дотриманні таких умов: температура поверхні манекена (t_m) = 305,15 К;

температура повітря оточуючого середовища ($t_{\text{пов}}$) = 285,15 К;
 площа поверхні манекена (S) = 0,55 м²;
 час досліду (t_e) = 3600 с;
 напруга приладу (U) = 30 V;
 сила струму (I) = 5,5 А.

Змінним параметром, який фіксувався, був час роботи нагрівача (t_p), с.

Розрахунок загального термічного опору жилету в цілому проводився за формулою(1):

$$R = \frac{(t_m - t_{\text{пов}}) \times S \times t_e}{U \times I \times t_p} \quad (1)$$

Отримані значення, які оброблено з застосуванням методів математичної статистики, представлені в таблиці 2. Для більш наглядного представлення отриманих результатів в таблиці 2 для порівняння представлено ще результати попередніх досліджень різних теплоізолюючих нетканних матеріалів [8].

Таблиця 2 – Термічний опір теплозахисних жилетів з різних теплоізоляційних матеріалів

Назва теплоізолюючого матеріалу	Термічний опір, м ² К / Вт			
	дослід 1	дослід 2	дослід 3	середнє значення
Ізолон (ППЕ)	0,43	0,41	0,41	0,42
Поліетиленове полотно	0,39	0,41	0,41	0,41
Поліфом 3010	0,42	0,43	0,43	0,43
Slimtex S-250	0,40	0,41	0,41	0,41
Синтепон УЛЬТРА 100	0,35	0,35	0,34	0,35

Висновок. В результаті проведених досліджень встановлено, що термічний опір умовно суцільного теплоізолюючого шару з еластичних комірчастих полімерних матеріалів (ЕКПМ) товщиною 0,008 – 0,01 м становить в середньому 0,41±0,01 м² К / Вт та за своїми теплозахисними властивостями таке полотно можна використовувати в якості теплоізолятора наряду з іншими утеплювальними матеріалами для виробництва теплозахисного одягу.

Список літератури

