

**М.В. КОЛОСНІЧЕНКО**, *д-р техн. наук, професор*, **Н.Г. САВЧУК**, *канд. техн. наук, професор*,  
**К.Л. ПРОЦИК**, *канд. техн. наук, доцент*  
(Київський національний університет технологій та дизайну)

## Оптимізація комфортності одягу для зимових видів спорту

*In the article the comparative analysis of indexes of ergonomics of modern assortment of heatcover gasket materials is conducted. The rational packages of materials, allowing to provide the comfort of clothes during exploitation by optimization of its sanitaryness, model and construction, are offered.*

Спортивний одяг формується під дією таких чинників як характер спортивної діяльності (тренер, суддя, професійний спортсмен або аматор), інтенсивність енерговитрат спортсмена під час виконання основних рухів (специфічні рухи ніг та рук гірськолижників або сноубордистів тощо), середовище спортивної діяльності (відкрита місцевість, кінноспортивний манеж, стадіон і таке ін.) та специфічні функції спортивного костюма (наприклад: інформативні, у разі, коли колір костюмів дає змогу розпізнавати спортсменів з різних команд; захисні, що спрямовані на запобігання травмувань). Кожний з цих чинників впливає на вибір основних та допоміжних матеріалів для одягу, його конструкцію, модель та колір.

Комфортність (від *англ. comfort – сукупність побутових вигод*) являє собою «сукупність позитивних психологічних, психофізіологічних та фізіологічних відчуттів людини, що виникають у процесі її діяльності у разі контакту з навколишніми об'єктами і середовищем» [ДСТУ 3899-99]. Для одягу, призначеного для зимових видів спорту, комфортність формують переважно показники, що визначають:

- ♦ *Гігієнічність виробу (гігроскопічність, паропроникність, повітропроникність, теплозахисні характеристики, водотривкість, водопоглинання)*
- ♦ *Зручність виробу в процесі експлуатації (поверхнева густина та товщина матеріалів, маса та жорсткість виробу при згинанні, його конструкція, статична та динамічна відповідність, модель, колір)*

Зимові куртки належать до теплозахисного одягу. Відтак, вони мають забезпечувати необхідну термоізоляцію, захищати людину від переохолодження, та сприяти комфортності за різних несприятливих погодних умов. Невід'ємною складовою пакета матеріалів для такого одягу є утеплювальні прокладки. На заміну традиційним утеплювачам (пух та хутро тварин, фایбертек, синтепон, фліс тощо) приходять нові, високотехнологічні, які не тільки не поступаються усталеним матеріалам, а й мають низку значних переваг порівняно з ними. Серед цих новітніх матеріалів чільне місце посідають Тінсулейт (*Thinsulate від англ. thin – тонкий, insulate – утєплення*) та Комфортемп (*Comfortemp*).

Виготовлення нетканого матеріалу під назвою Тінсулейт базується на застосуванні надзвичайно тонких мікрволокон, кожне з яких у 50–70 раз тонше за людську волосину. Головне для всіх утеплювачів – здатність утримувати повітря, тобто чим більше інертного повітря в одиниці об'єму утеплювача, тим краще він зберігає тепло. Зі зменшення товщини волокон суттєво зростає сумарна площа поверхні волокон, що утримують повітря (на одиницю об'єму).

Для Тінсулейта цей показник більший майже у 10 раз, порівняно з матеріалами старого покоління. Заслугує на увагу також те, що зазначений утеплювач з одного чи обох боків може мати флізелінове покриття, яке запобігає міграції волокон на поверхню матеріалу верху або підкладки.

Комфортемп являє собою терморегулювальний нетканий матеріал, виготовлення якого ґрунтується на новітній мікрокапсульній РСМ-технології (*Phase Change Material – матеріал із змінною фазою*). Він складається з наповнених речовиною мікроскопічних терморегулювальних кульок. Речовина в капсулах працює як термоакумулятор, а саме: знаходиться у твердому порошокоподібному стані за температури до 37 С і перетворюються на рідину, якщо ця температура перевищується. Коли організм людини виробляє зайве тепло, РСМ-мікрокапсули з порошку перетворюються на рідину, абсорбуючи тепло та надаючи відчуття прохолоди; у разі падіння температури РСМ-мікрокапсули знову переходять у порошокоподібний стан, виділяючи при цьому збережене тепло для зігрівання тіла людини. Отже, цей «розумний» або «інтелектуальний» матеріал взаємодіє з тілом людини і регулює температуру та вологість підодягового простору, підсилюючи комфортність одягу. Оригінальність Комфортемпа також у тому, що його мікрокапсули легко можуть бути «заряджені» знову (для цього треба лише порухатися або ненадовго зайти до приміщення, що обігрівається).

З метою обґрунтованого вибору матеріалів для виготовлення одягу для зимових видів спорту авторами статті проведено бенчмаркінг (*зіставне оцінювання*) утеплювачів різного асортименту. Об'єкти досліджень – пакети з однаковими матеріалами верху та підкладки в усіх варіантах, змінним був тільки теплоізоляційний матеріал. За матеріал верху мали поліефірну плащову тканину з мембрановим покриттям на внутрішньому боці, виходячи з того, що мікроскопічні пори мембрани дають змогу водяним парам виходити, одночасно блокуючи проникнення вологи ззовні. Підкладкову тканину, аби сприяти розмір- та формостабільності виробу під час експлуатації, застосовано також поліефірну за волокнистим складом. Як утеплювальні прокладки були синтепон, фліс, Тінсулейт та Комфортемп.

Дослідження теплофізичних властивостей обраних пакетів матеріалів проведено в лабораторії засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) Київського національного університету технологій та дизайну на бікалориметрі ПБ-63 (конструкції Г. Бігункової). Експериментальні дані, що наведені у табл. 1, свідчать, що за відносно однакової маси та товщини, більш високі теплозахисні властивості мають пакети, які містять Комфортемп.

ТАБЛИЦЯ 1 – Характеристики теплофізичних властивостей пакетів матеріалів

Склад пакета (найменування матеріалу)	Кількість шарів	Маса, кг	Товщина, м	Питома теплоємність, Дж/(кг·К)	Термічний опір, (м <sup>2</sup> ·К)/Вт	Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К)	Коефіцієнт температуропровідності, м <sup>2</sup> /с
Тканина верху + + Синтепон + + Підкладкова тканина	3	0,0064	0,0054	0,81	0,10	0,038	6,01
Тканина верху + + Фліс + + Підкладкова тканина	3	0,0069	0,0044	0,77	0,10	0,036	5,63
Тканина верху + + Тінсулейт + + Підкладкова тканина	3	0,0059	0,0043	0,98	0,11	0,045	7,28
Тканина верху + + Синтепон + + Комфортемп + + Підкладкова тканина	4	0,0073	0,0061	1,15	0,12	0,054	9,43
Тканина верху + + Фліс + + Комфортемп + + Підкладкова тканина	4	0,0080	0,0056	1,08	0,12	0,049	8,63

Тепловий комфортний стан людини значною мірою залежить від спроможності пакета матеріалів забезпечити виведення залишків пароподібної та крапельно-рідкої вологи з підодягового шару. Повітропроникність та паропроникність матеріалів, які використовують для виготовлення одягу, відіграє важливу роль у створенні сприятливих умов для нормального функціонування організму людини. Суттєво впливають на гігієнічну комфортність також сорбційні властивості матеріалів, що пов'язані з поглинанням пароподібної та крапельно-рідкої вологи та її віддаванням до повітряного середовища, яке має меншу вологість.

Результати вимірювань показників для оцінювання проникності та гігроскопічних властивостей обраних утеплювачів наведено в табл. 2. Ці властивості, хоча й кореляційно залежні між собою, проте й не є повністю взаємозамінними. Дрібнопориста структура може не пропускати воду, проте не перешкоджати повітрообміну. Водночас, повітропроникність не рівнозначна паропроникності – у разі великої вологості повітря чи сильного виділення поту волокно може набухати, а пористість та повітропроникність – знижуватися.

Для створення пакета раціональної конструкції автори статті запропонували використовувати комплексний показник під назвою «дихальна активність» [1]. Його значення, зважаючи на майже однакову досить невелику гігроскопічність досліджуваних матеріалів, може відображувати площа трикутника, утворена показниками паропроникності, повітропроникності та водопоглинання. Графічна інтерпретація «дихальної активності» різних утеплювачів, що подана на рис. 1, свідчить про перевагу матеріалів, створених за новітніми технологіями.

На зручність одягу для спорту значно впливають характеристики згину пакета матеріалів, з яких його виготовлено. Умовна жорсткість щодо згинання Комфортемпа, Тінсулейта, фліса та синтепона відповідно становить: 1,2; 1,9; 2,8; 2,3 сН. Отже, менш жорстким буде одяг з Тінсулейтом, а в разі застосування Комфортемпа разом з усталеним теплоізоляційним матеріалом (флісом, синтепоном, штучним хутром, будь-яким вовняним матеріалом) збільшення жорсткості такого пакета буде незначним.

Для прогнозування комфортності одягу для зимових видів спорту автори статті провели рейтингове дискретне комплексне оцінювання на підставі досліджуваних показників [2]. Узагальнена оцінка пакетів одягу з різними утеплювачами дає можливість установити такі градації якості пакетів:

«відмінно» – з Комфортемпом;

«добре» – з Тінсулейтом;

«задовільно» – з флісом та синтепоном.

Оскільки основними функціями одягу для зимових видів спорту є не тільки захист людини від природних умов (дощу, вітру, низьких температур), а й забезпечення зручності його використання та досягнення максимальної комфортності під час експлуатації, доцільно застосовувати об'єднане зональне розміщення утеплюючих прикладних матеріалів. При цьому слід мати на увазі, що ефективність утеплення різних ділянок тіла людини є неоднаковою. Згідно топографії температурних зон тіла людини найбільш потрібний рівень утеплення перебуває в області тулуба, найменш затребуваний – в області голови, кистей рук та стоп. Крім того, деякі зони тіла спортсмена, зокрема, пахвові западини, опорні поверхні спини та грудей потребують додаткової вентиляції. Водночас, необхідно враховувати опір матеріалів згину на певних ділянках, з огляду на функціональне призначення виробу.

Властивості пакетів матеріалів, з яких виготовляють одяг, диктують й нові конструктивні рішення. Пакети окремих деталей в одному виробі можуть складатися з різних матеріалів, з урахуванням вимог до ергономічності, естетичності та функціонального призначення виробу. Так, для ділянок, що вимагають максимального утеплення та виведення парів зайвої вологи, це може бути поєднання матеріалу верху з Тінсулейтом або з флісом разом з Комфортемпом, для інших – для забезпечення легкості рухів спортсмена – достатньо застосовувати як приклад тільки Комфортемп. Являє інтерес також застосування пакетів, до складу яких входить Комфортемп та підкладка з вовняної тканини або тонкого штучного хутра. Універсальність Комфортемпа полягає в тому, що у пакетах для швейних виробів він може поєднуватися з усіма видами матеріалів.

Одяг, розроблений з урахуванням усіх вище перелічених вимог, створює сприятливі умови для тепловіддачі з різних ділянок тіла людини та забезпечує нормальну топографію температури шкіри.

ТАБЛИЦЯ 2 – Показники гігієнічності утеплювачів

Назва матеріалу	Коефіцієнт паропроникності, мг/(ч·см <sup>2</sup> )	Відносна паропроникність, %	Коефіцієнт повітропроникності, * дм <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> ·с)	Гігроскопічність, %	Водопоглинання, * %
Тінсулейт	1,24	95,7/ (319)	920/ (920)	1,52	305,0/ (254)
Комфортемп	1,36	125,0/ (416)	1280/ (1280)	1,57	148,5/ (124)
Синтепон	1,04	87,2/ (291)	723/ (723)	1,50	169,7/ (141)
Фліс	1,15	91,8/ (306)	816/ (816)	1,50	174,2/ (145)

\* В знаменнику в дужках подано характеристики, які являють собою відношення значення вимірюваного показника до його рекомендованого значення у відсотках.

Значення рекомендованих показників становлять: для коефіцієнта повітропроникності – 100 дм<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·с), відносної паропроникності – 30%, водопоглинання – 120%.



Рис. 1 – Діаграма показників «дихальної активності» утеплювачів:

— Комфортемп; - - - - Тінсулейт; ····· синтепон; — фліс

## Природні ліки – морська сіль

Якщо хочете оздоровитися, то у відпустку обов'язково їдете до моря. Адже морська вода містить усі корисні для людини мінерали (понад 80) та мікроелементи. Завдяки своєму складу вона заживляє і прискорює процес епітелізації ран. Нею можна полоскати горло у разі простуди. Корисним для людини є й морське повітря, що насичене киснем, солями хлористого натрію, кальцію та магнію.

### Натуральна морська сіль містить такі необхідні для здоров'я людини мікроелементи:

- ✦ **Натрій** – бере участь в активізації травних ферментів, нормалізує артеріальний тиск. Брак натрію спричинює зневоднення організму й появу зморщок.
- ✦ **Хлор** – бере участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми крові, активації ферментів.
- ✦ **Кальцій** – необхідний організму людини для підтримання м'язової роботи, будови кісткової й сполучної тканин, згортання крові, зміцнення клітинних мембран.
- ✦ **Калій** – регулює водний баланс у клітинах, поліпшує обмінні процеси, сприяє зростанню нових клітин, необхідний для нормальної роботи серцевого м'яза і скелетної мускулатури.
- ✦ **Фосфор** – будівельний компонент клітинних мембран.
- ✦ **Магній** – антистресовий мінерал, що запобігає розвитку алергічних реакцій і є необхідним для засвоєння організмом решти мінеральних речовин та вітамінів, бере участь у клітинному обміні та розслабленні м'язів.
- ✦ **Марганець** – бере участь в формуванні кісткової тканини та зміцнює імунну систему.
- ✦ **Цинк** – бере участь в формуванні імунітету й підтриманні функції статевих залоз, перешкоджає зростанню пухлин.
- ✦ **Залізо** – бере участь в транспортуванні кисню й процесі утворення еритроцитів.
- ✦ **Селен** – має антиоксидантні властивості, запобігає онкологічним захворюванням, підвищує захисні сили організму.
- ✦ **Мідь** – необхідна організму для кровотворення.
- ✦ **Кремній** – сприяє зміцненню тканин і надає еластичності судинам.
- ✦ **Йод** – забезпечує нормальне функціонування щитоподібної залози, регулює гормональний обмін.
- ✦ **Бром** – заспокоює нервову систему.

Отже морська сіль омолоджує, зміцнює, лікує.

**Недарма ще Піфагор назвав морську (або океанську) сіль дітям бездоганих батьків – Сонця й Океану.**

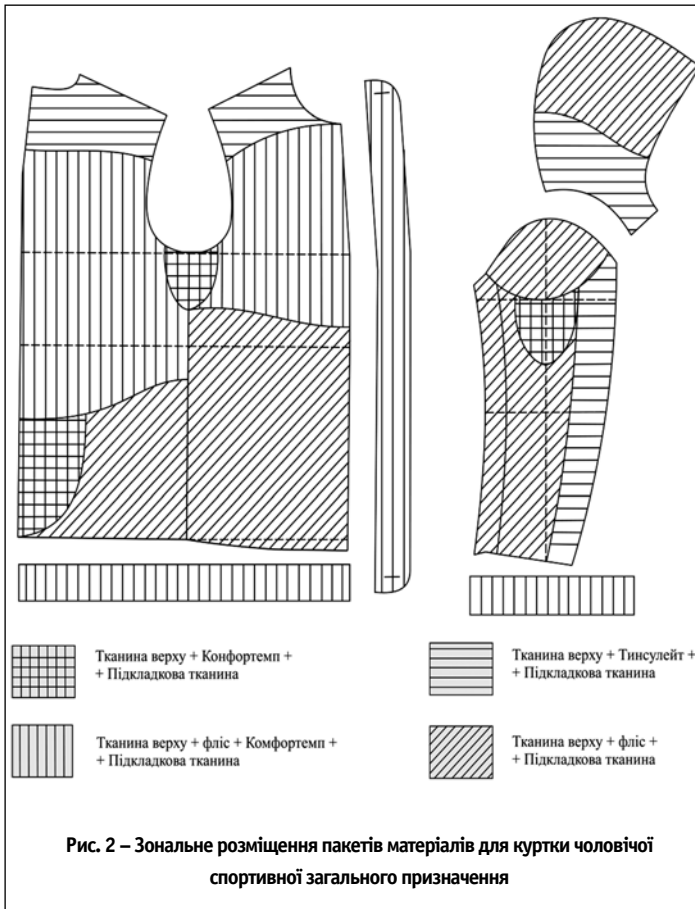


Рис. 2 – Зональне розміщення пакетів матеріалів для куртки чоловічої спортивної загального призначення

Зонально-раціональне розміщення пакетів матеріалів залежно від топографічних зон тіла людини зображено на рис. 2. Запропонований варіант розташування пакетів матеріалів захистить споживача від низьких температур, перегрівання, зайвого виділення поту, знизить вартість та значно зменшить масу виробу.

Таким чином, застосування новітніх матеріалів, виготовлених за провідними технологіями (*терморегулювальний матеріал Комфорттемп та мікрОВОЛОКОННИЙ УТЕПЛЮВАЧ Тінсулейт*), сприяє створенню легкого комфортного одягу для зимових видів спорту, який має «дихальну активність», забезпечує потрібні теплозахисні властивості на різних ділянках тіла людини та не перешкоджає спортсмену вільно рухатися за умов фізичного навантаження.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Склянников В.П., Афанасьєва Р.Ф., Машкова Е.Н. Гигиеническая оценка материалов для одежды. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 144 с.
- 2 Савчук Н.Г., Березненко С.М., Березненко М.П. Квалітологія швейного виробництва. Підручник. – К.: Артстей, 2006. – 464 с.

Одержано 02.10.2010

## МОДНИЙ АКЦЕНТ

### Підкресліть талію ременем!



Нині жінки носять ремені не стільки із міркувань практичності, скільки з декоративною метою. Ремінь дає змогу надати образу завершеності й деяку родзинку, загадковості, неповторності. З ним будь-яке вбрання: блузка, класичні брюки або джинси, спідниця – виглядатиме стильним та модним.

Є великий вибір цих аксесуарів. Найактуальнішими вважають ремені з металевою пряжкою, прикрашені каменями.

Залежно від того, якого кольору Ваше вбрання, добирайте ремінь, враховуючи колір каменів. Гру в контрастні кольори ліпше відкласти.

В моді також залишаються тонкі класичні ремені, які можна сміливо носити зверху пальта. Хочете спробувати себе у ролі амазонки? Тоді виберіть ремінь з великою металевою пряжкою, який буде актуальним для гламурної вечірки.

**Якщо хочете бути в епіцентрі моди, прикрасьте свою талію стильним ременем!**