

УДК 613.7

О. М. Іванько¹, д-р мед. наук, доц.,
І. В. Огороднійчук¹, д-р мед. наук, доц.,
В. В. Бабієнко², д-р мед. наук, проф.,
Р. Д. Кальчук²

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УТЕПЛЮВАЧІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СПАЛЬНИХ МІШКІВ

¹ Українська військово-медична академія, Київ,

² Одеський національний медичний університет

Вступ

Тепловий стан людини залежить від низки факторів, але більшою мірою від теплоізолювальних властивостей одягу і захисного спорядження. При використанні одягу та спорядження з низькими теплозахисними властивостями розвивається стан гіпотермії [1; 2]. Загальне глибоке переохолодження (до 55 %) супроводжується різким зниженням або втратою працездатності та розвитком низки захворювань [3].

Враховуючи, що рятувальні та інші невідкладні роботи в умовах завалів, руйнування будівель і споруд, бойові дії проводяться безперервно вдень і вночі, за будь-якої погоди, особовий склад для ефективного відпочинку повинен бути забезпечений штатним спорядженням спеціального захисно-рятувального призначення — спальними мішками. Спальні мішки розглядаються нині як обов'язкове спорядження військовослужбовців. Основне їх призначення — забезпечення сну і комфортного відпочинку людини в умовах низьких температур навколишнього середовища.

Під час Другої світової війни ватяні спальні мішки зіграли позитивну роль при евакуації взимку поранених і хворих на неопалюваних видах транспорту.

Під час війни в Афганістані, у холодні періоди року, необхідно було забезпечувати весь особовий склад штатними спальними мішками, але реально ними забезпечувалося лише близько 50 % військовослужбовців. Важкі (маса 6,9–12,4 кг) і громіздкі ватяні спальні мішки, які видавали особовому складу, було важко переносити, розміщуючи на спині поверх речового мішка. З цієї причини їх доводилося тримати в руках, що ускладнювало маневреність особового складу.

Сьогодні у складі індивідуальної екіпіровки військовослужбовців Збройних Сил України, які беруть участь в антитерористичній операції (АТО), і частин спеціального призначення передбачено використання штатних спальних мішків. Існуюче екіпірування вітчизняного виробництва не повністю відповідає сучасним вимогам для виконання бойових і спеціальних завдань.

За час проведення АТО виявилось, що вітчизняні силові структури відчувають труднощі у забезпеченні військовослужбовців необхідним майном. Багато підрозділів потребують спеціальних елементів екіпіровки, таких як: сучасні бронезилети, розвантажувальні жилети, плащі-намети, рюкзаки і спальні мішки. Тому одним з головних завдань є розробка та впровадження перспективних зразків екіпіровки та спеціального спорядження для силових структур, що забезпечують максимальну ефективність виконання поставлених завдань.

Сьогодні не до кінця дослідженими залишаються питання тактико-технічних, фізіолого-гігієнічних і конструктивних характеристик спальних мішків (їх маса, раціональна конструкція, вибір матеріалу для утеплювача, матеріалів для зовнішньої поверхні мішка, кількість шарів утеплювача і його розподіл у спальному мішку). Питання захисту особового складу від холоду залишається не вирішеним до кінця.

Метою роботи є порівняльна оцінка теплозахисних властивостей існуючих утеплювачів

чів, які використовуються при виготовленні спальних мішків, у тому числі армійських.

Матеріали та методи дослідження

Матеріали дослідження – існуючі утеплювачі для виготовлення спальних мішків. Дослідження проводилося шляхом аналізу наукової інформації та з використанням нормативно-пошукового, бібліометричного методів.

Результати дослідження та їх обговорення

Спальні мішки мають забезпечувати відпочинок та ночівлю військовослужбовців на бойових позиціях: у земляних укріпленнях, на блокпостах, у наметах. Оскільки не передбачається ручне транспортування цього спорядження бійцями механізованих підрозділів з позиції на позицію, транспортний об'єм та вага спальників суворо не лімітовані, однак їх транспортно-габаритні розміри не повинні перевищувати оптимальних розмірів для розміщення у транспорті.

Залежно від матеріалів і способів виготовлення розрізняють утеплені та полегшені спальні мішки. За кількістю шарів утеплювача вони бувають одношаровими, двошаровими, тришаровими.

За формою й особливостями крою спальні мішки ділять на «ковдри», «конверти», «кокон». Мішок-ковдра — найпростіший варіант виконання спального мішка, у формі складеної навпіл і закритої з одного боку на блискавку ковдри. Мішок-конверт — прямокутний або овальний, іноді трохи звужений до ніг спальний мішок з розрізом по центру. Мішок-«кокон» — спальний мішок, що звужується до ніг, має капюшон, який затягується шнурком і повністю закриває голову людини. Мішки типу «кокон» призначені для більш холодних умов, оскільки повністю облягають тіло людини.

Спальні мішки можуть бути класифіковані як маршрутні, базові, бівуачні. Маршрутні мішки вирізняються легкістю конструкції і малою вагою. Базові мішки призначаються для відпочинку в стаціонарних умовах табору. Бівуачний мішок виготовляють зі щільної тканини без утеплювача (виконує роль зовнішнього чохла до будь-якого спального мішка), у комплекті зі спальним мішком його можна використовувати замість намету.

Найбільш важливим параметром, що визначає вибір спального мішка, є його температурні характеристики. До недавнього часу спальні мішки мали торговельні ярлики зі спеціальною температурною діаграмою, складеною на основі температурного тесту, проведеного виробником на молодих особах чоловічої статі, які регулярно і професійно використовують їх (як правило, альпіністи і військовослужбовці).

У квітні 2002 р. Європейським комітетом зі стандартизації (Comité Européen de Normalisation, CEN) був схвалений новий стандарт з офіційною назвою "EN 13537: 2002 — Вимоги, що висуваються до спальних мішків". Цей стандарт набув чинності 01.12.2005 р. і поширюється на такі країни: Австрія, Бельгія, Велика Британія, Угорщина, Німеччина, Греція, Данія, Ірландія, Ісландія, Іспанія, Італія, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Норвегія, Португалія, Словаччина, Фінляндія, Франція, Чехія, Швейцарія, Швеція.

Новому стандарту не підлягають дитячі й армійські спальні мішки, а також ті мішки, які розраховані на використання при екстремальних температурах (температура «комфортної зони» нижче -24°C). У цих випадках в реальних умовах передбачається використання особливих теплоізолювальних килимків або навіть комбінацій килимків, а також спеціального одягу; не виключений і сон

повністю у вуличному одязі. Подібні умови в стандартному температурному тесті за EN 13537 не моделюються.

Структура спального мішка являє собою чергування кількох шарів різних тканин. Зовнішній шар тканини оберігає мішок від забруднення. Один або кілька шарів утеплювача необхідні для зберігання тепла. Внутрішній шар тканини виконує гігієнічну функцію, бо безпосередньо стикається з тілом.

Також виготовляють спальні мішки комбінуючи різні види утеплювача. Наприклад, з верхньої сторони як утеплювач використовується пух (без навантаження він займає більший об'єм і дає більше тепла), а з нижньої — синтетичний утеплювач (він менше стискається під масою тіла і не так «боїться» вологості).

Внутрішній спальний мішок (вкладиш) шиють трохи меншим за зовнішній — для утворення повітряного прошарку, який зберігає тепло. Для вкладишів зазвичай використовуються натуральні бавовняні тканини, які вбирають випаровування тіла і легко прасуються.

Армійський спальний мішок має відповідати таким вимогам: за розмірами — вмещати військовослужбовців зростом не менше 190 см, бути достатньо просторим, аби спати в ньому в куртці, мати простір у ногах для можливості відпочинку в зимовому взутті і кишеню-фіксатор для закріплення каремату, мати зону комфорту (сон у нижній теплій білизні) передбачено в межах від -5 до -15°C , у режимі «екстрим» — до -30°C .

Конструкція спальних мішків має складатися з двох частин — внутрішньої та зовнішньої — для зручності просушування в польових умовах. При цьому кожна частина спального мішка повинна бути утепленою.

«Теплота» спального мішка прямо пропорційна якості та щільності зовнішнього і внутрішнього шарів, просторості

(тепло крадуть скрізні застібки і шви).

Надамо коротку характеристику утеплювачів для спальних мішків.

Хутряні спальні мішки добре утримують тепло, але недовговічні, мають великий об'єм і вагу. Звичайний мішок шили хутром всередину, але деякі варіанти були і хутром назовні — такий мішок багатьма вважається більш теплим, тому що має додатковий ізоляційний шар повітря.

Вовна (волосяний покрив тварин, що характеризується прядильними якостями) — відомий натуральний матеріал, що використовується як утеплювач одягу та постільних речей, також застосовувався у виготовленні спальних мішків та іншого теплозахисного спорядження наприкінці XIX — початку XX ст [4; 5]. Вовняні утеплювачі гігієнічні, вирізняються легкістю і еластичністю, добре зберігають тепло, зносостійкі. Ефективність застосування вовняної сировини залежить від пружності й об'ємності волокон, а також від товщини заповнених прошарків. Найбільш широко вживаними є вироби з використанням верблюжої і оленячої вовни. Натуральна вовна може забезпечувати сумарний тепловий опір в межах від 0,150 до 0,806 ($\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$) залежно від стійкої товщини прошарку. Залежно від товщини волокон і однорідності складу вовну поділяють на тонку, напівтонку, напівгрубу і грубу. Важливими показниками якості вовняного волокна є його довжина й товщина. Вовна характеризується добрими теплозахисними властивостями, має високу пружність. Луги на вовну діють руйнівні, до кислот вона стійка. Тому якщо вовняні волокна, що містять рослинні домішки, обробити розчином кислоти, то ці домішки розчиняються, а вовняні волокна залишаються в чистому вигляді. Такий процес очищення вовни називають карбонізацією.

Гігроскопічність вовни висока (15–17%), але, на відміну від інших волокон, вона повільно поглинає і віддає вологу, залишаючись на дотик сухою. У воді сильно набухає, площа поперечного перерізу при цьому збільшується на 30–35%. Зволожене волокно в розтягнутому стані можна зафіксувати сушінням, при повторному зволоженні довжина волокна знову відновлюється. Вовна — досить міцне волокно, але в мокрому стані волокна на 30% втрачають міцність. Недоліком вовни є мала термостійкість — при температурі 100–110 °C волокна стають ламкими, жорсткими, знижується їх міцність.

Як утеплювач у спальних мішках наприкінці XIX — початку XX століття використовувався також пух птахів. Це різновид звичайного плоского пера із сильно вкороченим стержнем. Особливо цінний пух водоплавних птахів (качок і гусей). Найбільш активно в масовому виробництві застосовується китайський качиний пух. Фахівці також цінують гусячий пух. Однак найкращим за своїми теплоізоляційними й іншими якостями вважається пух гаги. Це легкий, ніжний на дотик пух сірчавато-димчастого кольору, не розсипається на окремі пушинки, як гусячий або звичайний качиний пух, після стиснення швидко відновлює первинну форму.

Пружність, або здатність будь-якого пуху протистояти тиску, вимірюється за міжнародним стандартом Fill Power (потужність заповнення). Виражається він об'ємом у кубічних сантиметрах (або дюймах). У гагачого пуху цей показник дорівнює 700–720 cm^3 , у найкращого білого гусячого пуху — від 780 до 800 cm^3 , у кращого качиного становить 550–600 cm^3 .

Величезну роль відіграє подальша обробка пуху. Основним параметром є показник потужності заповнення, що відображає пружні властивості отриманого продукту. У спаль-

них мішках відомих фірм використовується пух з показником Fill Power не нижче 550.

Серед натуральних утеплювачів пух за умови правильного зберігання й експлуатації вважається неперевершеним матеріалом щодо поєднання параметрів: теплоізоляція, вага, висока стисливість, довгий термін служби. При збільшенні вологості пружність знижується, тому рекомендується використовувати пухові утеплювачі у виробках, які застосовуються у сухому кліматі при низьких температурах. Теплопровідність пуху залежить від його щільності. Єдиним недоліком пухових виробів є те, що вони накопичують у собі вологу. Якщо їх періодично не просушувати, то вони втрачають свої теплоізоляційні властивості. Тому вони найменше придатні для багатоденних зимових маршрутів.

Ватин — теплоізоляційний матеріал, виготовлений з бавовни, вовни і бавовняного волокна в різних пропорціях, з відходів натуральних волокон текстильного виробництва, штучних і синтетичних ниток. Залежно від вихідного матеріалу ватин буває трикотажним, голкопрошивним та збивним. Трикотажний ватин виготовляється з бавовняної пряжі. Голкопрошивний ватин роблять з волокнистого шару певної товщини шляхом його прошивання бавовняною ниткою на в'язально-прошивній машині. Збивний ватин отримують, збиваючи напівшерстяну вату-прочіс з сумішшю пачосів вовни, бавовни низьких сортів і штапельних волокон бавовняної тканини. Для виробництва спальних мішків використовують різні сорти тканинопрошивного ватину.

Бавовна — це волокна, що покривають насіння рослин бавовнику. Основною речовиною, з якої складається бавовняне волокно, є целюлоза (94–96%). Бавовняне волокно виглядає як плоска стрічка-спіраль з каналом, заповненим всередині повітрям. Воно має високу гігро-

скопичність (8–12%), тому бавовняні тканини характеризуються добрими гігієнічними властивостями. Відмітною особливістю бавовняного волокна є підвищена міцність на розрив у мокрому стані на 15–17%, що пояснюється збільшенням площі поперечного перерізу волокна удвічі в результаті його набухання у воді. Бавовна має високу термостійкість (волокна при нагріванні до 140 °С не руйнуються), високу стійкість до дії лугів, що використовується при обробці бавовняних тканин. Через малу пружність у бавовняного волокна високе зминання, велика усадка, низька стійкість до впливу кислоти. Бавовняний пух у вигляді вати застосовували як утеплювач у виробництві спальних мішків.

Наприкінці ХХ ст. першим синтетичним утеплювачем, який широко використовувався у виробництві спальних мішків, став синтепон. Це синтетичний нетканний матеріал, найвідоміший з нині існуючих синтетичних утеплювальних матеріалів і найбільше поширений. Він утворюється з поліефірних волокон, які скріплені між собою за допомогою клею, температури або ефекту валяння (голкопробивний метод) [6; 7]. Випускається синтепон у вигляді полотен, вироблених з волокон лавсану (арт. 934523). Лавсан — поліефірне волокно, що має поперечний зріз округлої форми без порожнини всередині. У США це волокно називають дакроном, в Японії — поліестром, в Англії і Канаді — териленом. Використовується також синтепон з волокон майлару. Майлар — вид поліефірного волокна, схожий з лавсаном за хімічним складом і будовою. Полотна синтепону також можуть виготовлятися з суміші нітронових і віскозних волокон (арт. 934519), лавсанових і віскозних волокон (арт. 934541), нітрону (арт. 934507). Поверхнева щільність таких полотен представлена широким діапазоном значень від 150 до 450 г/м². Синтепон, ви-

роблений підприємствами країн СНД, має різну товщину і питому вагу. У промисловості, крім звичного найменування «синтепон», він має назви «полотно голкопробивне для швейної промисловості», «утеплювач об'ємний», «синтепон голкопробивний».

Сьогодні синтепон застосовується не тільки при виготовленні спальних мішків, а й при шитті різноманітного одягу. Незважаючи на малу вагу і добрі теплоізоляційні властивості, цей матеріал погано переносить прання. Навіть кращі сорти синтепону після 12–15 прань повністю втрачають свої теплові властивості.

Синтепон — досить легкий матеріал: синтепоновий спальний мішок має вагу від 1000 до 2300 г. Він також малогігроскопічний і швидко сохне. Якість синтепону як утеплювача буває різною. Прагнучи заощадити, виробники використовують найдешевшу сировину, у результаті отримані волокна не володіють необхідною пружністю, ламаються, матеріал втрачає об'ємні властивості, стає плоским і перестає гріти. Найбільш прийнятний для виготовлення спальних мішків синтепон об'ємний, зі щільністю від 200 г/м². Одношарові та двошарові мішки з синтепону використовуються при температурі повітря не нижче 0 °С. У тришаровому мішку допустимо почувати при температурі нижче -10 °С. Для більш суворих кліматичних умов розроблені синтепонові мішки, що складаються один в одній (тобто один двошаровий мішок складається в іншій двошаровий або тришаровий мішок). За рахунок повітряного прошарку, що виникає між ними, досягається додаткова теплоізоляція. Температура комфорту для таких мішків дорівнює приблизно -20 °С. Але такі спальні мішки досить великі й використовуються як базові [4; 5].

Для додання синтепону більшої пружності його «зрощу-

ють» латексним клеєм, у просторіччі ПВА. Технологічно досягнута таким чином пружність має тимчасовий характер. Перше ж прання, навіть при температурі близько 30–40 °С, вимиває емульсію: синтепон «розсіпається».

Деякі види синтепону можуть виділяти шкідливі речовини, застосування яких обґрунтовано клейовим (емульсійним) з'єднанням волокон або використанням волокон з вторсировини.

У 90-х роках у нашій країні було розроблено багато нетканних матеріалів, подібних синтепону. Серед них синтелон, нітрон та ін. [6].

Існують також інші синтепонові полотна, наприклад, так звані неткані голкопробивні синтетичні полотна. Під цією назвою можуть бути представлені різні матеріали, що нагадують за зовнішнім виглядом синтепонові або ватинові. Вони виготовляються з поліефірних волокон з різними домішками або із суміші різних синтетичних (поліамід, поліефір, віскоза) і натуральних (вовна, льон) волокон.

Файбертек — це об'ємний матеріал з композиції тонких порожнистих поліефірних волокон з елементами об'ємного термоскріплення, спеціально оброблених силіконом. Завдяки цьому слизькі силіконізовані волокна рухаються незалежно один від одного, і, в результаті, утеплювач не збивається, не злежується і зберігає форму навіть після намочання, вирізняється стійкістю до деструктивних явищ. Для досягнення необхідної міцності та стабільності поверхню матеріалу армують поліпропіленовим волокном і механічно прошивають. Файбертек гіпоалергенний і нетоксичний (під час виробництва не використовують клеї та полімерні емульсії). Крім того, спеціальна антибактеріальна обробка волокон на основі натуральних компонентів надійно захищає вироби від бактерій,

кліщів та інших сапрофітів. При цьому зазначена обробка зберігає свої властивості навіть після неодноразового прання [7].

Теплин — об'ємне клейове полотно, виготовлене з поліефірних волокон з додаванням зв'язувальних матеріалів, латексів. Це тонкий нетканый матеріал з поверхневою щільністю 100 г/м².

Шервісин — полотно, вироблене із суміші поліефірних і вовняних волокон з додаванням сполучних матеріалів, латексів. Поверхнева щільність шервісину становить 120 г/м².

Мікроволокна тінсулейту (Thinsulate) відомої компанії 3M (Minnesota Mining Manufacturing) — це нетканый утеплювач, що утворюється з супертонких волокон, у 50–70 разів тонших, ніж людська волосина, зовні схожих на пух. Відмінні теплоізоляційні властивості даного матеріалу забезпечуються за рахунок комбінації в його складі тонких (2–10 мкм) волокон, що наближає структуру тінсулейту до структури натуральної пухи. Утеплювач виробляється для виготовлення верхнього одягу, лижних костюмів, постільних речей і спальних мішків.

У виробництві спальних мішків використовується Thinsulate Lite Loft – найлегший, він складається із суміші термічно зчеплених волокон, тонких, пружних, стійких до зносу. Спальний мішок з тінсулейту витримує велику кількість прань, зберігає свої пружні властивості і первинний об'єм навіть після зберігання в утрамбованому вигляді. Недоліки проявляються у вологих умовах: подібно пуху, він «злипається», набирає воду, не вбираючи її. Тінсулейт потребує дуже дбайливого поводження при високих температурах. Вже при температурі +50 °С один з компонентів (полеолефіл), який входить до складу утеплювача, починає плавитися.

Макроволокна, відомі під маркуваннями Hollofil, Hollofil® II, Hollofil® 808 Quallofil®, виробляються фірмою DuPont

і являють собою лавсанове волокно. Вони розрізняються кількістю порожнин і каналів всередині волокон. Завдяки тому, що в кожному волокні є отвори, які утримують повітря, матеріал має малу теплопровідність. Мішки з утеплювачем з даних макроволокон м'які на дотик та комфортні в експлуатації, вони допускають прання машинним способом і не викликають алергічних реакцій.

Відома торгова марка синтетичного нетканого полотна Холофайбер (з англ. hollon – порожній; fiber – волокно) нараховує кілька десятків різновидів, які відрізняються волокнистим складом (з поліефірних, поліпропіленових волокон, їх суміші тощо); способом виробництва – термічним (каландрування, термофіксація), механічним (голкопробивання, зшивання), хімічним (просочення полімерним розчином); призначенням (утеплювач, наповнювач). Холофайбер для утеплювання є найпопулярнішим синтетичним нетканым матеріалом, що складається із суцільно або фрагментарно порожніх поліефірних волокон (100 %), скручених у формі спіралі або пружини, які утворюють повітряні прошарки, а подекуди «повітряні подушки», які дозволяють теплу залишатися всередині одягу.

Одночасно порожниста структура та розташування волокон забезпечують відмінну й особливу характеристику — швидке відведення вологи у верхні шари одягу, майже не поглинаючи її, що суттєво впливає на теплозахисні показники. Даний наповнювач характеризується великою міцністю, не вбирає сторонні запахи, його можна прати, не горить, неалергічний, нетоксичний. У ньому не заводяться пилові кліщі та інші численні комахи, що безпосередньо впливають на здоров'я людини [7].

Найбільш близьким до синтепону за своїм зовнішнім виглядом, але значно більш міцним є матеріал Thermoloft фір-

ми DuPont. Основа цього матеріалу — пустотілі волокна. Повітря, що міститься у цих мікроскопічних каналах волокон, значно покращує теплоізоляційні властивості матеріалу. Вироби з термолоту перуться без деформацій, зберігають свої властивості при намоканні. Компанія DuPont випустила на ринок нові синтетичні утеплювачі Thermolite Micro і Thermolite Plus. Їх максимальна морозостійкість — до -24 °С.

Сьогодні існує ще багато інших видів утеплювачів, але головні вимоги до них — підтримання теплового балансу та забезпечення температурного гомеостазу, що є необхідною умовою нормальної життєдіяльності людини, не містити токсичних домішок, що виділяються в навколишнє середовище; не мати фізичних і хімічних властивостей, які несприятливо впливають на шкіру і людський організм у цілому.

Висновок

1. При виборі спального мішка, у тому числі армійського, потрібно визначитися, як і за яких погодних умов планується його використання, враховуючи вагу і температурні характеристики виробу.

2. За результатами порівняльного аналізу властивостей існуючих утеплювачів із синтетичних і натуральних волокон встановлено, що утеплювальні — матеріали нового покоління — майже за всіма показниками споживних властивостей відповідають таким вимогам: мала об'ємна маса; стабільність товщини в процесі експлуатації; стійкість до механічних впливів; висока вологопровідність та утеплювальна здатність; екологічність і безпечність; доступність та спрощеність догляду за виробом; економічність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цесельська Т. В. Розробка аварійно-рятувального спеціального одягу працівників нафтопереробних підприємств : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.19 «Технологія матеріалів, швей-

них і трикотажних виробів» / Т. В. Цесельська. – К., 2012. – 167 с.

2. Ермилова И. А. Товароведение текстильных товаров : учеб. пособие для вузов / И. А. Ермилова. – СПб. : ГИОРД, 2007. – 416 с.

3. Колесников П. А. Теплозащитные свойства одежды / П. А. Колесников. – М. : Легкая индустрия, 1965. – 346 с.

4. Кукин Г. Н. Текстильное материаловедение / Г. Н. Кукин, А. Н. Соло-

вьев, А. И. Кобляков. – М. : Легпромиздат, 1989. – 352 с.

5. Кричевский Г. Е. Химическая технология текстильных материалов / Г. Е. Кричевский, М. В. Корчагин, А. В. Сенахов. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 640 с.

6. Бузов Б.А. Материалы для одежды / Б.А.Бузов, Г.П. Румянцева. – М. : Изд. центр «Академия», 2010. – 160 с.

7. К вопросу о совершенствовании методов испытаний и приборов для производства нетканых материалов / Ю. Я. Тюменев, Г. К. Мухамеджанов, О. Г. Мухамеджанова, Ю. В. Назарова // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2010. – № 5, Т. 2. – С.132–136.

Надійшла 16.11.2016

Рецензент д-р. мед. наук,
проф. М. А. Каштальян

УДК 613.7

О. М. Іванько, І. В. Огороднійчук, В. В. Бабієнко,
Р. Д. Кальчук

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА УТЕПЛЮВАЧІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СПАЛЬНИХ МІШКІВ

У статті надана порівняльна характеристика існуючих утеплювачів із натуральних і синтетичних волокон, які використовуються при виготовленні спальних мішків, у тому числі армійських. Встановлені головні вимоги до них: підтримувати тепловий баланс та забезпечувати температурний гомеостаз, не містити токсичних домішок, що виділяються в навколишнє середовище та несприятливо впливають на шкіру людини, можливість прання, стійкість до механічного впливу.

Ключові слова: спальний мішок, утеплювач, ватин, пух, вовна, синтепон, холофайбер.

UDC 613.7

О. М. Ivanko, I. V. Ogorodniychuk, V. V. Babiyenko,
R. D. Kalchuk

THE COMPARATIVE DESCRIPTION OF WARMING FOR MAKING SLEEPING-BAGS

Article gives comparative description of the available warmings from the natural and synthetic fibres which are used for making sleeping-bags, including army. There are set main requirements to them: to support a thermal balance-sheet and secure temperature hemostasis, to contain no toxic admixtures, discharging in the surrounding environment, and unfavorably affect on a man skin, washing possibility, firmness to the mechanical influencing.

Key words: sleeping-bag, warming, sheet wadding, fuzz, wool, synthetic materials.

*Передплачуйте
і читайте
журнал*



ДОСЯГНЕННЯ БІОЛОГІЇ та МЕДИЦИНИ

У випусках журналу:

Передплата приймається
у будь-якому передплатному
пункті

Передплатний індекс 08205

- ◆ Фундаментальні проблеми медицини та біології
- ◆ Нові медико-біологічні технології
- ◆ Оригінальні дослідження
- ◆ Огляди
- ◆ Інформація, хроніка, ювілеї