

УДК 355.675

## РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО СПАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Безугла І. М., Мойсеєнко С. І.

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета.** Розробка мобільного спального засобу військовослужбовців для відпочинку та захисту від низьких температур в зимовий період часу в умовах антитерористичних операцій або бойових дій.

**Методика.** Використано загальновідомі системи конструювання спальних засобів та методики дослідження теплозахисних властивостей пакетів матеріалів теплозахисного одягу.

**Результати.** В результаті аналізу спальних засобів різних конструкцій, було розроблено конструкцію – трансформер спального засобу, який дозволяє рухатись на ногах та виконувати різні цільові вправи руками. При цьому, спальний засіб не потрібно знімати.

**Наукова новизна.** Вперше було запропоновано конструкцію мобільного спального засобу для військовослужбовців, яка дозволяє проводити бойові дії безпосередньо в ньому.

**Практична значимість.** Розроблено конструкцію спального засобу, конструкцію утеплюючого шару та систему застібок, які забезпечують комфортні умови під час сну та відпочинку і дозволяють виконувати не складні рухи та сприяють його швидкому одяганню та зніманню.

**Ключові слова:** мобільний спальний засіб, теплозахисний одяг, військовослужбовці, трансформер, утеплююча прокладка комірчастого типу, термічний опір, вкладки з алюфому

Зараз, в умовах особливого періоду на території України, важливим є підтримання та забезпечення армії усім необхідним. Навіть найвисокоякісніша та найсучасніша техніка без правильного керування людиною не здатна максимально ефективно виконувати свої функції. На швидкість реагування та якість виконання поставлених задач військовослужбовцем напряму впливають його фізичний та моральний стани. Так як ці два стани людини тісно пов'язані, то є ймовірність, що сприяючи покращенню фізичного стану, можна покращити і моральний. Тому тиліві служби повинні забезпечувати військовослужбовців усім необхідним для їх комфортного побуту та відпочинку в зоні проведення бойових дій.

**Постановка завдання**

Загальновідомо, що екстрені ситуації відбуваються не за розкладом, тому військовослужбовець повинен бути готовим відбивати атаки як вдень, так і вночі. Важливим є максимально мінімізувати втрати часу на бойову готовність. Мобільний

спальний засіб дозволяє не витратити час на його розстібкування, знімання та одягання взуття. Також даний виріб підвищує комфорт сну в непристосованих для цього місцях. Утеплюючий шар виконано з алюфому. Вкладки з цього матеріалу є досить пружними, що дозволяє не підстилати під спальний засіб каремат. Та водночас, внутрішній шар сконструйовано з проміжками між утеплювачем, що дозволяє виконувати нескладні просторові дії. Таким чином виріб є універсальним як під час сну, так і під час активних дій.

### *Результати досліджень*

Для спальних засобів крім теплозахисних властивостей вагомим показником є водонепроникність верхнього шару. Тому що умови експлуатації розробленого спального засобу можуть бути не тільки на сухій поверхні, але і після дощу або на поверхні з водою чи талим снігом. В таких умовах, якщо тканину верху буде пропускати вологу, то інші шари матеріалів, які застосовуються в спальному засобі, будуть зволожуватись. Як відомо, теплопровідність води набагато більша, ніж повітря, тому з вологі тканини мають більшу теплопровідність, ніж сухі. Хоча утеплювач із алюфому має практично нульову гігроскопічність і його термічний опір практично не залежить від вологості, але шари матеріалу, з якими контактує алюфом можуть передавати капілярно вологу при значному стисканні алюфому в локальних зонах. Тому при розробці спального засобу треба перевіряти вологонепроникність верхнього матеріалу спального засобу. Коефіцієнт водонепроникності  $B_d$ , який визначає кількість води в  $\text{дм}^3$ , яка проходить за 1 с через  $1 \text{ м}^2$  матеріалу при визначеному тиску  $g$  (в  $\text{н/м}^2$  чи в  $\text{мм вод. ст.}$ ) [2] можна розрахувати за формулою:

$$B_d = \frac{V}{FT}, [\text{дм}^3 * \text{м}^2 * \text{с}] \quad (1)$$

де:  $V$  – об'єм води,  $\text{дм}^3$ ;

$F$  – площа зразка,  $\text{м}^2$ ;

$T$  – час, за який вода діє на зразок, с.

Для дослідження на водонепроникність було обрано 4 зразки з наявних на ринку України камуфляжних тканин кольору «хакі» з водоупорною пропиткою. Найкращою за показником найменшої водонепроникності виявилась тканина оксфорд із сировинним складом 100 % ПЕ та щільністю  $135 \text{ г/м}^2$ . Її водонепроникність становить  $0 \text{ дм}^3/\text{м}^2 * \text{с}$ . Отже, дана тканина не промокає, а також не накопичує на своїй поверхні зайву вологу.

За допомогою імітаційного манекену було визначено величину термічного опору верхньої частини спального засобу. Виріб був протестований при імітації температури навколишнього середовища  $-5^{\circ}$  та  $-10^{\circ}\text{C}$ . Термічний опір комбінезону розраховувався за формулою:

$$R = (t_m - t_{\text{нов}}) * S * T_e / U * I * t_p, [^{\circ}\text{C} * \text{m}^2 / \text{Вт}] \quad (2)$$

де:  $t_m$  – температура поверхні манекена,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{нов}}$  – температура повітря в лабораторії,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$S$  – площа поверхні манекена  $0,55 \text{ м}^2$ ;

$T_e$  – час експерименту, с;

$U$  – напруга, В;

$I$  – сила струму, А;

$t_p$  – час роботи нагрівача в експерименті, с [3].

В результаті досліджень було розраховано величину термічного опору розробленої куртки чоловічої з утеплюючою підкладкою та проведений його аналіз. Отже, було встановлено, що куртка при температурі навколишнього середовища  $-5^{\circ}\text{C}$  та має термічний опір  $0,6 \text{ }^{\circ}\text{C} * \text{м}^2 / \text{Вт}$ , а при температурі  $-10^{\circ}\text{C}$  дорівнює  $0,52 \text{ }^{\circ}\text{C} * \text{м}^2 / \text{Вт}$ .

Загальний пакет матеріалів спального засобу складається з водонепроникного матеріалу верху та утеплюючого шару. В свою чергу, утеплюючий шар спального засобу має комірчасту структуру, утворену шаром бязі та синтетичної сітки, в які вкладаються вкладники-смужки з алюфому (рис. 1). Смужки алюфому товщиною 8 мм та шириною 30 мм надрізані через кожні 20 мм на  $2/3$  своєї товщини та розташовані паралельно низу виробу. Проміжки між смужками алюфому рівні 5 мм. Така конструкція є гнучкою та дозволяє людині виконувати рухи всім тілом і кінцівками. Завдяки відбиваючій поверхні алюфому, частина тепла, яка передається назовні відбиванням, повертається знов до людини. Така конструкція утеплювача зменшує тепловіддачу ще за рахунок тепловіддачі випромінюванням. На ділянках малорухомих ділянок тіла людини, а саме спинки виробу ширина смужок утеплюючого шару становлять 60 мм.

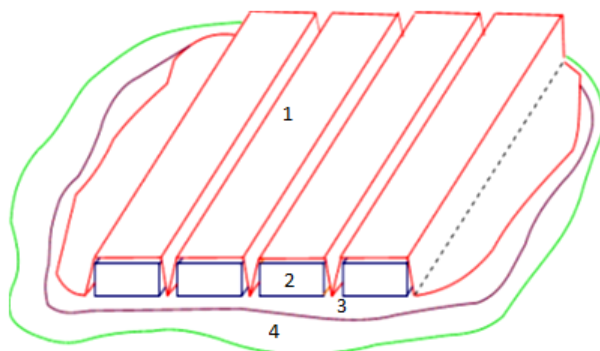


Рис. 1. Структура пакету матеріалів: 1 – сітка, 2 – алюфом, 3 – бязь, 4 – основна тканина

Конструкція виробу дозволяє максимально компактне його складання. Також він може використовуватись як теплозахисний килимок для сидіння або лежання на відкритому ґрунті. Частина пілочки є з'ємною, що значно спрощує одягання виробу, дозволяє регулювати повноту та дозволяє одягати бронежилет без демфіруючої прокладки. Розташування застібки вздовж передніх половинок штанів дозволяє регулювати повноту та щільність прилягання до ніг.

Виріб одягається на плечовий пояс і застібується зверху донизу. В якості застібок застосовуються текстильні стрічки та реміні, які дозволяють швидко одягати та знімати спальний засіб. Нагрудний отвір закривається теплозахисною накладкою (рис. 2).

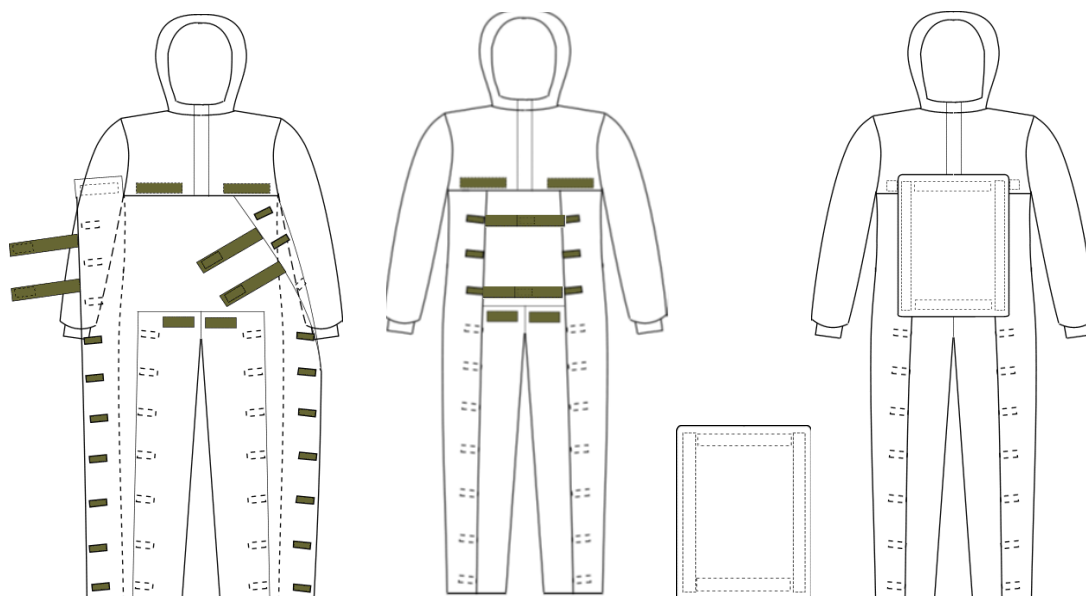


Рис. 2. Схема застібання виробу

**Висновки**

В результаті досліджень визначена остаточна конструкція виробу. Уточнена технологія виготовлення теплозахисної прокладки комірчастого типу. Розроблена технологія з'єднання частин спального засобу. Виготовлений експериментальний зразок спального засобу 54 розміру та визначено його термічний опір, який складає  $0,52-0,6 \pm 0,04 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{Вт}$ . Розроблений мобільний спальний засіб є теплозахисним та вологонепроникним виробом, в якому можливо виконувати бойові дії.

**Список використаних джерел**

1. Делль Р. А. Гигиена одежды: учеб. пособие для вузов / Р. А. Делль, Р. Ф. Афанасьева, З. С. Чубарова // М.: Легпромбытиздат. – 1991. – 160 с.
2. Бузов Б. А. Лабораторный практикум по курсу «Материаловедение швейного производства» / Бузов Б. А., Пожидаев Н. Н., Модестова Т. А. – М.: Легкая индустрия, 1972. – 383 с.
3. Афанасьева Р.Ф. Гигиенические основы проектирования одежды для защиты от холода / Афанасьева Р. Ф. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 136 с.

**References**

1. Dell', R. A., Afanas'eva, R.F., & Chubarova, Z.S. (1991). *Hihiena odezhdy: Ucheb. posobie dlia vuzov* [Hygiene of clothing: training manual for high schools]. M.: Lehprombytizdat [in Ukrainian].
2. Buzov, B.A., Pozhydaev, N.N., & Modestova, T.A. (1972). *Laboratornyi praktikum po kursu «Materialovedenie shveyного proizvodstva»* [Laboratory workshop on the course «Material science of sewing production»]. M.: Liohksaia industriia [in Russian].
3. Afanasieva, R.F. (1977). *Hihienicheskie osnovy proektirovaniia odezhdy dlia zashchity ot holoda* [Hygienic fundamentals of designing clothes for protection against cold]. M.: Liohksaia industriia [in Russian].

**Разработка мобильного спального средства для военнослужащих  
Везу́хла І. М., Моу́сеєнко S. І.**

Киевский национальный университет технологий и дизайна

**Цель.** Разработка мобильного спального средства, которое позволяет проводить боевые действия, не снимая его. В частности, перемещаться на местности, выполнять стрелковые действия, обслуживание техники. При этом спальное средство быстро одевается и снимается без посторонней помощи.

**Методика.** Используются общеизвестные системы конструирования спальных средств и методики исследования теплозащитных свойств пакетов материалов теплозащитной одежды.

**Результаты.** В результате анализа спальных средств различных конструкций, было разработано конструкцию – трансформер спального средства, которое позволяет двигаться на ногах и выполнять различные целевые упражнения руками. При этом, спальное средство не нужно снимать.

**Научная новизна.** Впервые предложена конструкция мобильного спального средства для военнослужащих, которая позволяет проводить боевые действия непосредственно в нем.

**Практическая значимость.** Разработана конструкция спального средства, конструкция утепляющего слоя и система застёжек, которые обеспечивают комфортные условия во время сна и отдыха и позволяют выполнять несложные движения.

**Ключевые слова:** мобильное спальное средство, теплозащитная одежда для военнослужащих, трансформер, утепляющая прокладка ячеистого типа, термическое сопротивление, вкладки из алюфома

### ***Development of mobile sleeping bag for military workers***

***Bezuhla I. M., Moysenko S. I.***

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Development of a mobile sleeping bag, which allows you to conduct combat, without removing it. Namely, to move on the ground, perform infantry, maintenance of equipment. In this case, the sleeping bag quickly dresses and is removed without any help.

**Methodology.** Well-known systems for constructing of sleeping bags and methods for researching the heat-shielding properties of heat-shrinkable materials packages are used.

**Findings.** As a result of the analysis of sleeping bags of various designs, a design was developed – a transformer of the sleeping bag, which allows you to move on the legs and perform various targeted exercises with your hands. In this case, the sleeping bag does not need to be removed.

**Originality.** For the first time, the design of a mobile sleeping bag for soldiers was proposed, which allows for the conduct of hostilities directly in it.

**Practical value.** The design of the sleeping bag, the design of the insulating layer and the system of seizures, which provide comfortable conditions during sleep and rest and allow to perform non-complex movements, has been developed.

**Keywords:** mobile sleeping bag, heat-protective clothing, military personnel, transformer, insulating lining of cellular type, thermal resistance, tabs of alufom