

## ФОРМУВАННЯ ПАКЕТА МАТЕРІАЛІВ АДАПТИВНОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ОДЯГУ

Буханцова Л. В., Луцевська О. М., Троян О. М., Краснюк Л. В., Янцаловський О. Й.

### 1. Вступ

Перспективи розвитку швейної промисловості передбачають адаптивність виробів і послуг, що позначається на усіх етапах виробництва одягу. У проектуванні сучасного одягу виділяють такі перспективні напрями [1–3]:

1) синергізм одягу і технологій (технології вбудовування засобів (контролерів) в одяг; розроблення текстильних матеріалів із вбудованими технологіями, що надає кінцевому виробу розширених функцій і підвищеного комфорту тощо);

2) розроблення прогресивних технологій виготовлення матеріалів для одягу (надання матеріалам захисту від перепадів температур, антибактеріальних, протигрибкових та інших властивостей, захист від ультрафіолету, блокування або випромінювання світла тощо);

3) розширення функціональних можливостей одягу, а саме:

- реактивних – одяг реагує на особливості навколишнього середовища;
- сенсорних – одяг при контакті з тілом змінює параметри комфорту, зокрема повітропроникності;
- захисних – захист від травм або небезпечних факторів;
- лікувально-профілактичних або адаптивних – одяг, що підтримує в нормальному стані фізичні і сенсорні можливості людини.

Виробництво багатофункціонального одягу поєднує зазначені напрями, маючи при цьому за мету гармонізацію системи «людина – одяг – середовище» на основі забезпечення виробу додатковими функціональними можливостями, спрямованими на покращення якості життя сучасної людини.

### 2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

*Об'єкт дослідження* – процес проектування адаптивного багатофункціонального одягу (АБО). Багатофункціональний одяг сприяє адаптації людини до мінливих умов середовища (кліматичного, емоційного тощо), тому він є адаптивним.

Одним з найбільш проблемних місць у процесі проектування АБО є забезпечення його ефективності за рахунок властивостей матеріалів та їхнього енергоінформаційного впливу на функціональний стан організму людини.

Організм людини продукує енергію електромагнітної природи, яка формується випромінюванням клітин за рахунок різниці потенціалів клітинної мембрани та внутрішньоклітинного середовища. У клітинній мембрані існують певні білкові структури та глікозильні групи, пов'язані з механізмами розпізнавання зовнішнього впливу. Ці утворення є специфічними клітинними рецепторами, які сприймають зовнішній вплив хімічної та фізичної природи, а також біологічних полів наднизької інтенсивності, таких як енергетичні сигнали. Ці

енергетичні сигнали, обмінюються інформацією з сигналами, які йдуть від внутрішніх органів, і навпаки. У випадку значних відхилень частотно-хвильових характеристик сигналів зовнішнього впливу та частотно-хвильових характеристик органів, може змінюватись діяльність життєво важливих функціональних систем людини. Тому відсутність експериментальних даних про енергоінформаційний вплив текстильних та інших матеріалів на функціональний стан організму людини негативно впливає на вибір та обґрунтування раціонального пакету матеріалів для виготовлення АБО. Для виявлення особливостей даного процесу використано медико-біологічний та психологічний підходи для визначення адаптивного потенціалу людини. Медико-біологічний адаптивний потенціал встановлюють за функціональним станом організму, що володіє певними можливостями адекватного реагування на несприятливі зовнішні фактори. Психологічний підхід залежить від індивідуально-психологічних характеристик особистості та рівня компенсаторних, захисних та функціональних резервів організму людини.

Виходячи з цього, основним напрямком удосконалення процесу проектування АБО є розробка і практичне застосування принципів концептуального проектування АБО, які ґрунтуються на застосуванні енергоінформаційних технологій при створенні багатофункціонального одягу.

### **3. Мета та задачі дослідження**

Метою даної роботи є підвищення якості багатофункціонального одягу шляхом формування раціонального пакета матеріалів для його виготовлення. Основними задачами дослідження є:

1. Вибір та обґрунтування матеріалів для АБО на основі дослідження їхніх фізико-механічних властивостей та енергоінформаційного впливу на функціональний стан організму людини.
2. Обґрунтування технології з'єднання матеріалів та засобів впливу АБО.
3. Виготовлення дослідного АБО, проведення його дослідного ношення та оцінювання його ефективності шляхом клінічної апробації.

### **4. Дослідження існуючих рішень проблеми**

Багатофункціональний одяг – це виріб або набір виробів, що має більш широке застосування для користувача за рахунок поєднання основних та додаткових функцій, що розширюють його призначення [2].

Процес концептуального проектування багатофункціонального одягу ґрунтується на таких основних принципах [3]:

- 1) обов'язкове врахування потреб користувача, ринку і тенденцій моди, оскільки в швейній промисловості модні елементи мають вирішальне значення для психологічної та естетичної комфортності одягу;
- 2) визначення вимог та потреб споживачів щодо властивостей багатофункціональних виробів;
- 3) вибір сучасних матеріалів і технологій, які можуть бути використані в концепції проектування;

4) визначення головних чинників, які мають вирішальну роль при розробці концепції проектування багатофункціонального одягу;

5) оцінювання концепції, що є ключовим етапом визначення ефективності прийнятих рішень концептуального проектування.

Вище викладена інформація вказує на важливість забезпечення науково-обґрунтованого підходу до вибору складових пакета матеріалів у проектуванні багатофункціонального одягу.

Використання нанотехнологій у виробництві сучасних матеріалів дозволяє надати нових властивостей одягу та розширити його функціональність. Наноматеріали у одязі можуть надавати йому такі властивості:

- естетичність;
- стійкість до зсідання;
- антимікробність;
- електропровідність;
- захист від статичної електрики;
- вогнестійкість;
- захист від ультрафіолетових променів;
- перенесення лікарських та косметичних засобів;
- водостійкість;
- незмиральність;
- самоочищення тощо [4].

При цьому важливим є забезпечення гармонізації системи «людина – одяг – середовище», шляхом здійснення вибору екологічно безпечних матеріалів та засобів розширення функціональних можливостей одягу. У зазначеній системі багатофункціональний одяг є адаптивним.

Матеріали для виготовлення АБО та сам АБО можна оцінити через медико-біологічний адаптивний потенціал людини, тобто через кількісне вираження рівня функціонального стану організму, збереження компенсаторних і захисних властивостей організму, психологічних характеристик особистості [5].

Виходячи з цього, на думку авторів статті, при виборі матеріалів для створення АБО, важливим є дослідження їх впливу на функціональний стан організму людини.

Сьогодні актуальним є перехід від системи охорони здоров'я, орієнтованої на лікування захворювань, до системи, що базується на пріоритетності здорового способу життя, профілактиці захворювань та збереженні здоров'я людини. Одним із перспективних напрямів нової системи охорони здоров'я є енергоінформаційна хвильова медицина, основні положення якої ґрунтуються на науковій концепції про важливість та інформативність внутрішніх електричних полів у процесах життєдіяльності організму [6]. У роботі [7] описано математичну модель хвильових процесів у системі «людина-одяг», а в роботах [8–10] визначено ефективну енергоінформаційну складову при розробленні одягу, призначеного для оздоровлення організму людини.

В енергоінформаційній хвильовій медицині застосовують різні способи і прилади для діагностики і тестування функціонального стану організму люди-

ни. До них належить і апаратно-програмний діагностичний комплекс (АПДК) «Intera-DiaCor», який внесений до реєстру медичної техніки України (№ 3277/2004 від 30.10.2009 р.) і дозволений для застосування в медичній практиці [11]. Цей АПДК дозволяє оцінювати на клітинному рівні функціональний стан органів та організму в цілому, проводити моніторинг стану здоров'я і спостерігати динаміку функціонального стану організму, органів і систем, оцінювати ефективність оздоровчо-профілактичних та лікувальних заходів [6, 11].

АПДК широко використовують у проектуванні АБО для визначення енергоінформаційного впливу матеріалів та одягу на функціональний стан організму людини [8, 9, 12] (рис. 1).



**Рис. 1.** Способи застосування апаратно-програмного діагностичного комплексу «Intera-DiaCor» (Україна)

Відповідно до [4, 8, 9, 12–16] якість і комфортність АБО суттєво залежить від властивостей матеріалів для його виготовлення. До складу пакета АБО входять декілька шарів матеріалів, найчастіше це основні, підкладкові та прокладкові матеріали. Згідно [12] важливим є дослідження енергоінформаційного впливу матеріалів на функціональний стан організму людини. Саме це дозволить обрати інертні матеріали, які не чинять надмірного позитивного чи негативного впливу на організм. Інертні матеріали рекомендують використовувати для створення адаптивного лікувально-профілактичного одягу.

Розширення функціональних можливостей АБО, а саме надання йому лікувально-профілактичних властивостей, забезпечують використанням засобів у вигляді вкладок, сенсорів, контролерів [17–19], лікувально-профілактичних аплікаторів [20].

Аналіз застосування різних металів як засобів впливу АБО [15, 20–21], показав, що використання срібла для виготовлення засобів впливу, дозволяє забезпечити енергоінформаційний вплив на функціональний стан організму людини та підвищити гігієнічні властивості виробу.

Розміщення зазначених засобів впливу повинно відповідати біологічно-активним зонам (БАЗ) тіла людини, які мають рефлекторний зв'язок із внутрішніми органами та системами організму. Локальний вплив таких засобів на певних БАЗ тіла викликає реакції органів та систем органів, що дозволяє відновлювати їх нормальне функціонування [6, 11, 21].

Вагомим показником, що впливає на ефективність АБО, його лікувальні та профілактичні властивості, є товщина пакета матеріалів виробу [22, 23]. На значення цього показника діють кількість шарів матеріалів, спосіб з'єднання матеріалів, тип з'єднувальних швів, обраний засіб впливу тощо.

З'єднання матеріалів АБО найчастіше використовують нитковим способом, тому забезпечення якості ниткових швів є важливим питанням стосовно якості і комфортності АБО. Показниками, що впливають на якість ниткових з'єднань, є міцність шва, його подовження, жорсткість шва при згині тощо [24–27].

При аналізі структури ниткового шва ураховують такі показники:

- кількість шарів основного матеріалу;
- кількість шарів прокладки;
- кількість згинів матеріалу у шві;
- кількість строчок у шві [23];
- товщину шва та коефіцієнт товщини шва [28];
- товщину матеріалів, що входять у пакет шва, згідно ДСТУ 3998–2000.

Показники якості ниткових швів найчастіше оцінюють за співвідношенням товщини шва та товщини з'єднаних матеріалів. У роботі [28] товщину шва ( $\tau_{ш}$ ) розраховують як сумарну товщину матеріалів верху ( $\tau_{mj}$ ) із урахуванням величини прошарків між усіма шарами матеріалів. При цьому основним показником оцінки є коефіцієнт товщини шва ( $K_{пш}$ ), який є відношенням товщини шва у місці розташування шва до сумарного значення розрахункової товщини пакету матеріалів у шві [28]:

$$K_{пш} = \frac{\tau_{ш}}{\sum_{j=1}^{n_j} \tau_{mj}}, \quad (1)$$

де  $j$  – порядковий номер матеріалу;  $n_j$  – кількість шарів матеріалу.

Автором [28] визначено, що для однакових видів швів із матеріалів однієї групи межі значень коефіцієнта товщини шва є однакові. Тому за цим показником, ґрунтуючись на значеннях товщини з'єднуваних матеріалів та засобів впливу, можливо отримати прогнозоване значення товщини швів одягу. Це дозволить обґрунтовано здійснити вибір матеріалів та технології з'єднання засобів впливу, ще на етапі концептуального проектування АБО, задля забезпечення його комфортності у експлуатації.

Отже, АБО повинен забезпечувати свої основні та додаткові розширені функції, бути виготовленим із екологічно безпечних матеріалів та ефективних засобів впливу за раціональною технологією, мати ергономічну конструкцію, здійснювати прогнозований вплив на функціональний стан організму людини. Саме тому, підвищення якості АБО на основі раціонального вибору пакета матеріалів для його виготовлення є перспективним напрямом сучасних досліджень.

## 5. Методи дослідження

### 5.1. Концепція дослідження, досліджувані матеріали, що використані в експерименті

На основі викладених раніше принципів концептуального проектування багатофункціонального одягу з метою раціонального формування пакета матеріалів для АБО, розроблення технології його виготовлення та оцінювання проектних рішень авторами статті розроблено схему, представлену на рис. 2.

Підвищення якості АБО, у першу чергу, реалізують шляхом визначення проектної ситуації, основних та додаткових функцій проєктованого одягу. Виходячи з цього, важливим є вибір і обґрунтування матеріалів та засобів впливу на БАЗ тіла людини, адже ця інформація є основою для обґрунтування технології з'єднання елементів одягу (матеріалів та засобів впливу). Наступним етапом концептуального проектування АБО є виготовлення дослідного виробу, що включає вибір БАЗ тіла людини, побудову конструкції виробу та розроблення технології його виготовлення. Оцінювання ефективності АБО виконують за дослідним ношенням та результатами клінічної апробації (рис. 2).

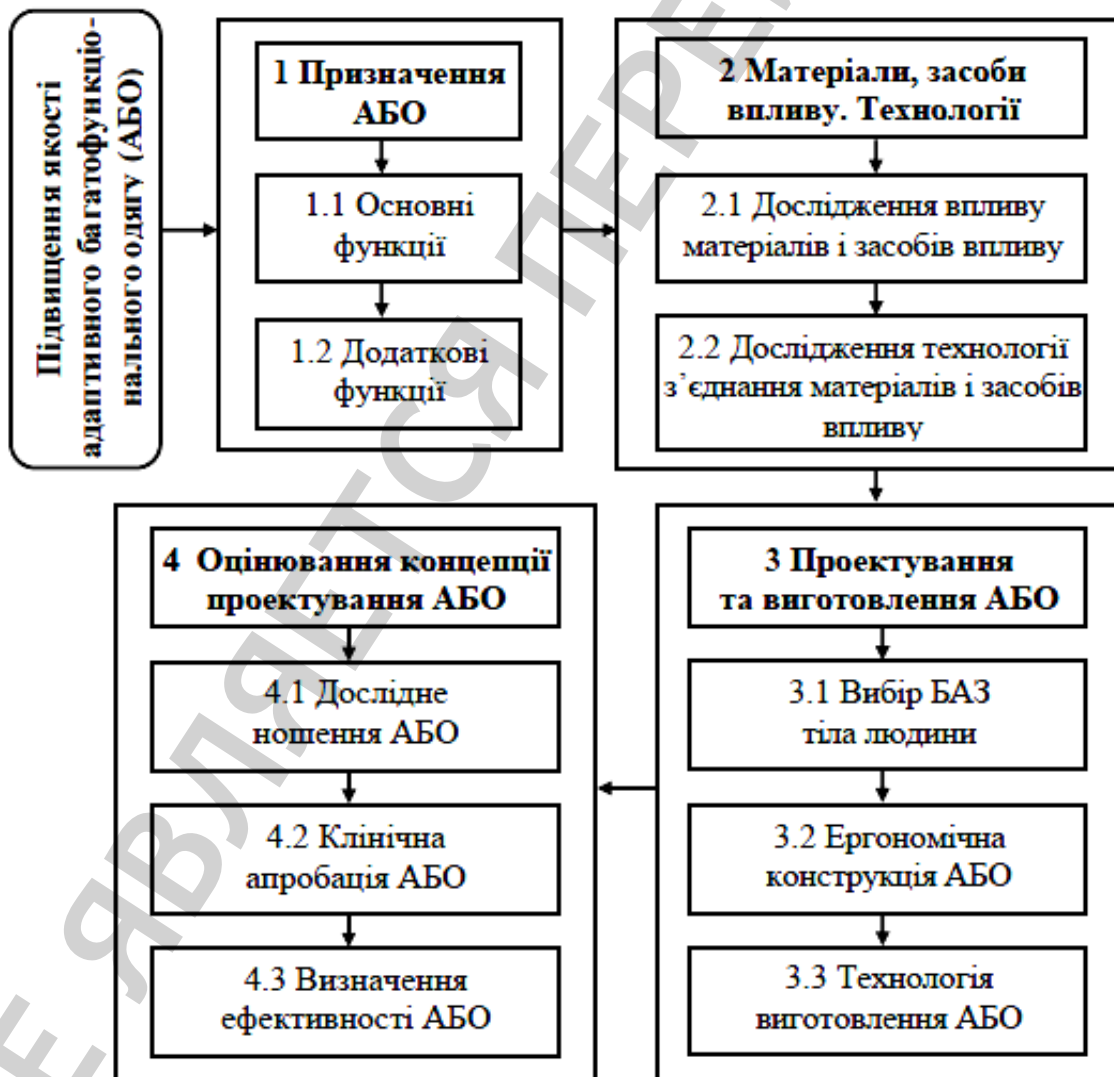


Рис. 2. Схема концептуального проектування адаптивного багатофункціонального одягу

За принципами концептуального проектування АБО авторами розроблено лікувально-профілактичну білизну – труси чоловічі. Розширення функцій виробу полягає у лікуванні та профілактиці урологічних захворювань, зокрема хронічного простатиту, що обґрунтоване актуальністю лікування та профілактики захворювань передміхурової залози у чоловіків.

Для виготовлення чоловічої білизни обрано трикотажні полотна (табл. 1).

**Таблиця 1**

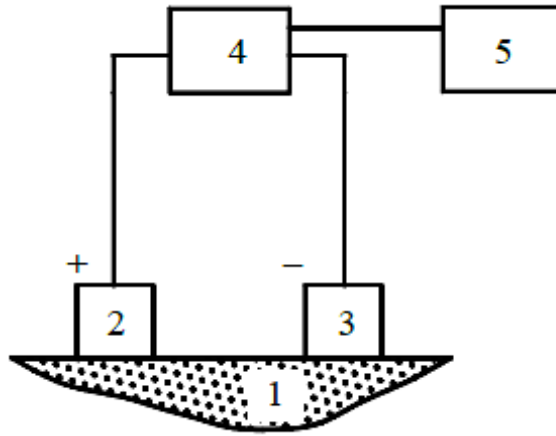
Структурні та фізико-механічні характеристики трикотажних полотен для виготовлення чоловічої білизни

| Умовне позначення трикотажного полотна | Сировинний склад, %         | Товщина, мм<br>ГОСТ 12023-2003 | Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup><br>ДСТУ EN 12127:2009 | Гігроскопічність, %<br>ДСТУ ГОСТ 3816:2009 | Вологість, %<br>ГОСТ 8845-87 |
|--|-----------------------------|--------------------------------|--|--|------------------------------|
| T1                                     | Віскоза – 97<br>Еластан – 3 | 0,45                           | 146,0  | 23,0                                       | 5,47                         |
| T2                                     | Бавовна – 100               | 0,70                           | 212,4  | 17,35                                      | 6,61                         |
| T3                                     | Бавовна – 100               | 0,64                           | 185,0  | 20,0                                       | 6,79                         |
| T4                                     | Віскоза – 92<br>Еластан – 8 | 0,65                           | 188,2  | 16,0                                       | 3,79                         |
| T5                                     | Бавовна – 97<br>Еластан – 3 | 0,31                           | 116,0  | 20,35                                      | 3,99                         |

Лікувально-профілактичний вплив АБО забезпечено за рахунок використання засобів впливу у вигляді срібних пластин, що містять лікувальну інформацію. Срібні пластини округлої форми, діаметром – 5 мм та товщиною – 0,4 мм, розміщені між шарами накладки і основного матеріалу виробу, у місцях, що є проєкціями відповідних БАЗ тіла людини.

## **5.2. Обладнання та методика визначення показників властивостей**

Оцінювання енергоінформаційного впливу трикотажних полотен на функціональний стан організму людини виконано на АПДК «Intera-DiaCor». АПДК «Intera-DiaCor» складається з приладу для електропунктурної діагностики (ЕПД) (рис. 3) та програмного забезпечення, встановленого на персональному комп'ютері (ПК).



**Рис. 3.** Схема апаратно-програмного діагностичного комплексу «Intera-DiaCor» (Україна): 1 – шкіра людини; 2 – «активний» електрод; 3 – «пасивний» електрод; 4 – прилад для електропунктурної діагностики; 5 – персональний комп'ютер

Методика проведення дослідження така (рис. 3): на ділянках шкіри (1) долонь, ступнів та чола людини фіксують «активний» (2) та «пасивний» (3) електроди. Через електроди від приладу для ЕПД (4) на ділянки шкіри (1) подають електричні імпульси та ним же, здійснюють реєстрацію частотно-хвильових характеристик органів та систем органів. Інформація з приладу для ЕПД передається на ПК (5), де дані обробляють за допомогою програмного забезпечення АПДК «Intera-DiaCor», що дозволяє отримати діагностику функціонального стану організму людини. Після цього в контур «пасивного» електрода вносять зразок трикотажного полотна, що досліджується, і повторно здійснюють реєстрацію частотно-хвильових характеристик органів та систем організму людини із впливом досліджуваного зразка.

Після двох повних циклів діагностування здійснюють порівняння результатів діагностики функціонального стану органів та систем організму людини без впливу досліджуваного трикотажного полотна та із ним. При цьому на екрані монітору ПК порівнюють гістограми, що відображають три основні стани органів та систем організму людини:

- енергетичну лабільність (верхні стовпці гістограм);
- енергетичну нестійкість (середні стовпці гістограм);
- енергетичну недостатність (нижні стовпці гістограм).

Енергетична лабільність є нормою і відображає відносно стабільні енергетичні процеси органів та систем. Енергетична нестійкість свідчить про нестабільність, напруження енергетичних процесів. Щодо енергетичної недостатності, то вона говорить про пригнічення енергетичних процесів органів та систем, що призводить до виснаження функціонального стану організму людини.

При цьому чим більша висота стовпчика, тим кращий енергетичний та функціональний стан органу.

Рівень негативного та позитивного енергоінформаційного впливу досліджуваного трикотажного полотна на організм людини, а також його інертності оцінюють за числовими значеннями коефіцієнтів  $k_H$ ,  $k_{II}$  та  $k_I$  відповідно:



$$k_n = K_n / K_c, \quad (2)$$

$$k_n = K_n / K_c, \quad (3)$$

$$k_i = K_i / K_c, \quad (4)$$

$$k_n + k_n + k_i = 1 \quad (5)$$

де  $K_n$  – кількість органів (систем органів) організму людини, у функціональному стані яких відбулися негативні зміни, спричинені впливом досліджуваного трикотажного полотна;

$K_n$  – кількість органів організму людини, у функціональному стані яких відбулися позитивні зміни, спричинені впливом трикотажного полотна;

$K_i$  – кількість органів організму людини, у функціональному стані яких не відбулося жодних змін при впливі досліджуваного трикотажного полотна;

$K_c$  – кількість органів організму людини, що діагностувалися.

Математичний запис формул (2)–(4) розрахунку рівнів негативного та позитивного енергоінформаційного впливу трикотажного полотна на організм людини, а також його інертності відображає відносну оцінку реакції організму людини на досліджувані матеріали.

Вибір матеріалів і засобів впливу для АБО супроводжується обґрунтуванням технології його виготовлення. Для надання АБО прогнозованих додаткових функцій у виробі використовують накладки та засоби впливу, з'єднання яких із основним матеріалом виконують накладними швами (класи швів 2 та 5 відповідно ДСТУ ISO 4916:2005). Для визначення товщини матеріалів, засобів впливу та товщини шва використовують стандартний метод відповідно ГОСТ 12023-2003.

Для проведення дослідного ношення розробленого АБО використано опитувальники психофізіологічного відчуття людини у виробі та визначено показники оперативного контролю за стандартними методами. Артеріальний тиск і частоту серцевих скорочень носіїв одягу визначено автоматичним тонометром ВР-ЗВТО-АР (Microlife Medical Science Asia Ltd, Тайвань) з системою контролю точності (Fuzzy Logic).

## 6. Результати досліджень

Для вибору інертного трикотажного полотна досліджено рівень його негативного, позитивного та інертного впливу на функціональний стан організму людини (табл. 2). Дослідження виконано на десяти особах, функціональний стан організму яких, на момент проведення дослідження, не мав значних відхилень від норми. Така кількість досліджуваних є достатньою, оскільки визначення функціонального стану організму людини за допомогою АПДК «Intera-DiaCor» відзначається високою точністю (відносна гарантійна помилка не перевищує 5 %).

Таблиця 2

Результати розрахунку рівня енергоінформаційного впливу досліджуваних трикотажних полотен на організм людини

| Но-<br>мер<br>до-<br>слідж<br>ува-<br>ної<br>особи | Рівень енергоінформаційного впливу зразка трикотажного полотна на функціональний стан організму людини: |          |          |          |          |                       |          |          |          |          |                     |          |          |          |          |
|--|---|----------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|----------|----------|----------|----------|
|  | негативного ( $k_H$ )   |          |          |          |          | позитивного ( $k_D$ ) |          |          |          |          | інертного ( $k_I$ ) |          |          |          |          |
|  | T1  | T2       | T3       | T4       | T5       | T1                    | T2       | T3       | T4       | T5       | T1                  | T2       | T3       | T4       | T5       |
| 1  | 0,0<br>6  | 0        | 0        | 0,0<br>3 | 0,0<br>2 | 0,0<br>3              | 0,0<br>7 | 0,1<br>2 | 0,0<br>3 | 0,0<br>3 | 0,9<br>1            | 0,9<br>3 | 0,8<br>8 | 0,9<br>4 | 0,9<br>5 |
| 2  | 0   | 0        | 0,0<br>2 | 0        | 0        | 0                     | 0,0<br>3 | 0,0<br>2 | 0,0<br>3 | 0        | 1,0<br>0            | 0,9<br>7 | 0,9<br>6 | 0,9<br>7 | 1,0<br>0 |
| 3  | 0   | 0,0<br>2 | 0,0<br>2 | 0        | 0        | 0,0<br>8              | 0,0<br>3 | 0,0<br>2 | 0,0<br>6 | 0,0<br>2 | 0,9<br>2            | 0,9<br>5 | 0,9<br>6 | 0,9<br>4 | 0,9<br>8 |
| 4  | 0,0<br>5  | 0        | 0        | 0,0<br>5 | 0        | 0,0<br>6              | 0,0<br>5 | 0,2<br>4 | 0,0<br>6 | 0,0<br>8 | 0,8<br>9            | 0,9<br>5 | 0,7<br>6 | 0,8<br>9 | 0,9<br>2 |
| 5  | 0,0<br>6  | 0,0<br>7 | 0,1<br>2 | 0,0<br>4 | 0,0<br>5 | 0,0<br>2              | 0,0<br>7 | 0,1<br>3 | 0,0<br>2 | 0        | 0,9<br>2            | 0,8<br>6 | 0,7<br>5 | 0,9<br>4 | 0,9<br>5 |
| 6  | 0,0<br>2  | 0        | 0,0<br>2 | 0,0<br>3 | 0,0<br>4 | 0,1<br>5              | 0,0<br>9 | 0,1<br>8 | 0,1<br>2 | 0,0<br>2 | 0,8<br>3            | 0,9<br>1 | 0,8<br>0 | 0,8<br>5 | 0,9<br>4 |
| 7  | 0,0<br>3  | 0        | 0        | 0,0<br>3 | 0,0<br>3 | 0                     | 0,1<br>3 | 0,0<br>4 | 0        | 0,0<br>2 | 0,9<br>7            | 0,8<br>7 | 0,9<br>6 | 0,9<br>7 | 0,9<br>5 |
| 8  | 0   | 0,0<br>3 | 0,2<br>1 | 0        | 0,0<br>2 | 0,0<br>3              | 0,0<br>2 | 0,1<br>5 | 0,0<br>4 | 0,0<br>2 | 0,9<br>7            | 0,9<br>5 | 0,6<br>4 | 0,9<br>6 | 0,9<br>6 |
| 9  | 0,0<br>2  | 0        | 0,0<br>5 | 0,0<br>3 | 0,0<br>2 | 0,0<br>3              | 0,1<br>3 | 0,0<br>5 | 0,0<br>2 | 0,0<br>2 | 0,9<br>5            | 0,8<br>7 | 0,9<br>0 | 0,9<br>5 | 0,9<br>6 |
| 10   | 0   | 0,0<br>2 | 0,0<br>3 | 0        | 0        | 0,0<br>7              | 0,2<br>0 | 0,2<br>5 | 0,1<br>3 | 0,1<br>2 | 0,9<br>3            | 0,7<br>8 | 0,7<br>2 | 0,8<br>7 | 0,8<br>8 |

Встановлено, що усі текстильні полотна здійснюють енергоінформаційний вплив на організм досліджуваних осіб. Ураховуючи призначення трикотажних полотен важливим є вибір полотна із найвищими коефіцієнтами інертності для функціонального стану організму досліджуваних осіб (табл. 3).

Таблиця 3

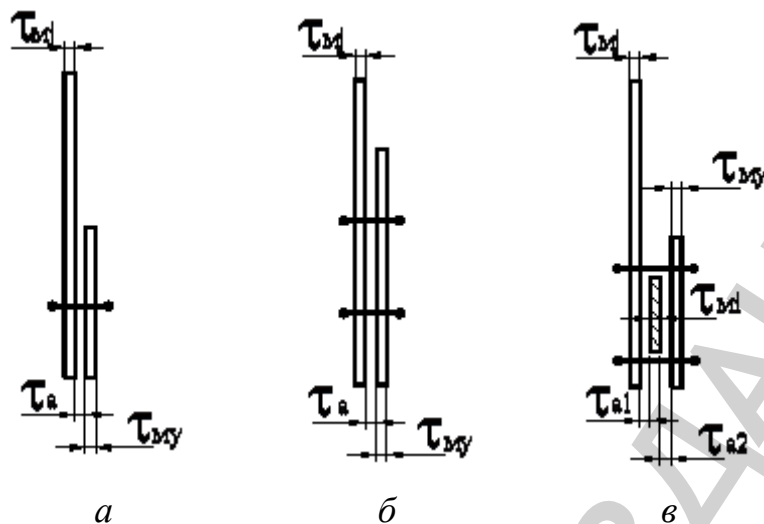
Аналіз результатів дослідження рівня інертності трикотажних полотен для функціонального стану організму людини

| Значення коефіцієнта $k_I$ | Відсотковий розподіл кількості досліджуваних осіб за рівнем інертності зразків трикотажних полотен, % |    |    |    |    |
|----------------------------|---|----|----|----|----|
|                            | T1  | T2 | T3 | T4 | T5 |
| 0,95...1,00                | 40  | 40 | 30 | 40 | 70 |
| 0,90...0,94                | 40  | 20 | 10 | 30 | 20 |
| 0,85...0,89                | 10  | 30 | 10 | 30 | 10 |
| 0,80...0,84                | 10  | –  | 10 | –  | –  |
| 0,75...0,79                | –   | 10 | 20 | –  | –  |
| 0,70...0,74                | –   | –  | 10 | –  | –  |
| менше 0,7                  | –   | –  | 10 | –  | –  |

Аналіз результатів дослідження рівня інертності трикотажних полотен дозволив встановити, що найвищий рівень інертності ( $k_I=0,95...1,00$ ) для функціонального стану організму 70 % осіб має зразок трикотажного полотна T5. Оскільки це полотно має найменшу товщину (0,31 мм) та найвищий рівень інертності, його обрано як підкладковий матеріал для виготовлення проектного АБО. Також високі значення  $k_I$  мають зразки трикотажних полотен T4 ( $k_I=0,87...0,97$ ) та T1 ( $k_I=0,83...1,00$ ). Такий рівень інертності свідчить про відсутність надмірного позитивного чи негативного енергоінформаційного впливу полотна на стан органів та систем організму людини. Саме тому їх рекомендовано як основний матеріал для виготовлення адаптивної лікувально-профілактичної білизни.

Для вибору раціонального пакета матеріалів АБО та технології їхнього з'єднання досліджено товщину накладних швів. Досліджені шви мають такі параметри:

- кількість шарів основного матеріалу ( $n_j=1$ );
- кількість шарів підкладки ( $n_\gamma=1$ ,  $n_\gamma=2$ );
- кількість строчок у шві ( $n_s=1$ ,  $n_s=2$ );
- кількість срібних пластин ( $n_i=1$ ) (рис. 4).



**Рис. 4.** Зображення накладних швів:

*a* – шов 1 ( $n_j=1, n_\gamma=1, n_s=1$ ); *б* – шов 2 ( $n_j=1, n_\gamma=1, n_s=2$ );

*в* – шов 3 ( $n_j=1, n_\gamma=1, n_s=2, n_i=1$ );  $\tau_{mj}$  – товщина *j*-го шару основного матеріалу;

$\tau_{m\gamma}$  – товщина  $\gamma$ -го шару підкладки;  $\tau_{mi}$  – товщина *i*-го шару пластини;

$\tau_{a1}$  і  $\tau_{a2}$  – відповідно товщина 1-го та 2-го повітряного прошарку

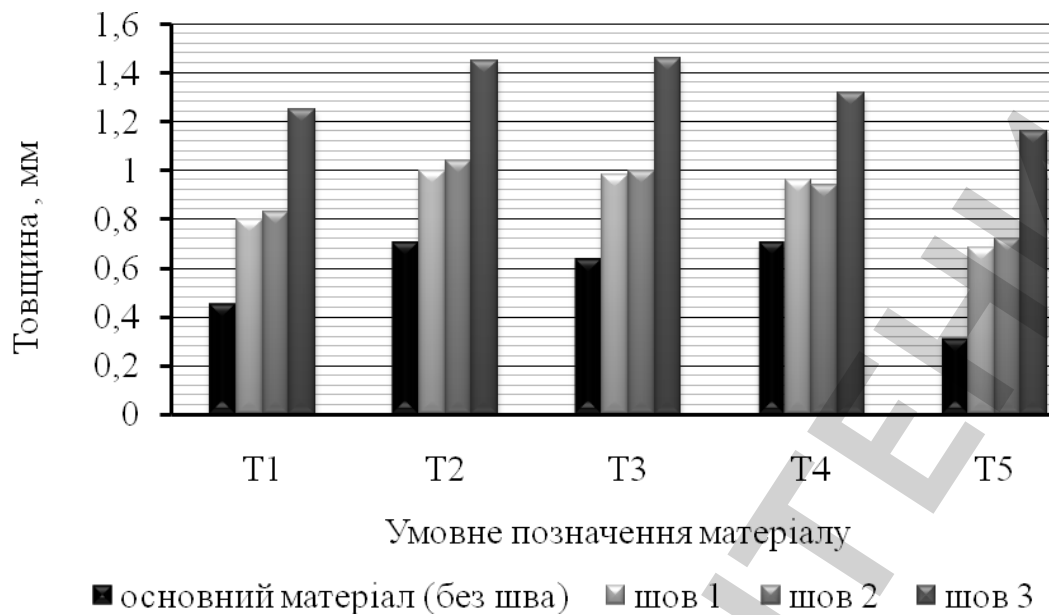
Результати дослідження товщини матеріалів, які входять до пакета АБО, та розрахунку коефіцієнта товщини шва (1) подані у табл. 4.

**Таблиця 4**

Результати дослідження товщини швів для з'єднання елементів АБО

| Умовне позначення матеріалу | Товщина основного матеріалу, мм | Товщина підкладки, мм | Товщина срібної пластини, мм | Товщина шва $\tau_{ш}$ , мм |       |       | Розрахункове значення товщини матеріалів у шві $\sum_{j=1}^{n_j} \tau_{mj}$ , мм |       |       | Коефіцієнт товщини шва, $K_{пш}$ |       |       |
|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|-------|--|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
|                             |                                 |                       |                              | шов 1                       | шов 2 | шов 3 | шов 1  | шов 2 | шов 3 | шов 1                            | шов 2 | шов 3 |
|                             |                                 |                       |                              | 1                           | 2     | 3     | 1  | 2     | 3     | 1                                | 2     | 3     |
| T1                          | 0,45                            | 0,31                  | 0,4                          | 0,80                        | 0,83  | 1,25  | 0,76   | 0,76  | 1,16  | 1,05                             | 1,09  | 1,08  |
| T2                          | 0,70                            | 0,31                  | 0,4                          | 1,00                        | 1,04  | 1,45  | 1,01   | 1,01  | 1,41  | 0,99                             | 1,03  | 1,03  |
| T3                          | 0,64                            | 0,31                  | 0,4                          | 0,98                        | 1,00  | 1,45  | 0,95   | 0,95  | 1,35  | 1,03                             | 1,05  | 1,07  |
| T4                          | 0,65                            | 0,31                  | 0,4                          | 0,96                        | 0,94  | 1,32  | 0,96   | 0,96  | 1,36  | 1,00                             | 0,98  | 0,97  |
| T5                          | 0,31                            | 0,31                  | 0,4                          | 0,68                        | 0,72  | 1,16  | 0,62   | 0,62  | 1,02  | 1,10                             | 1,16  | 1,14  |

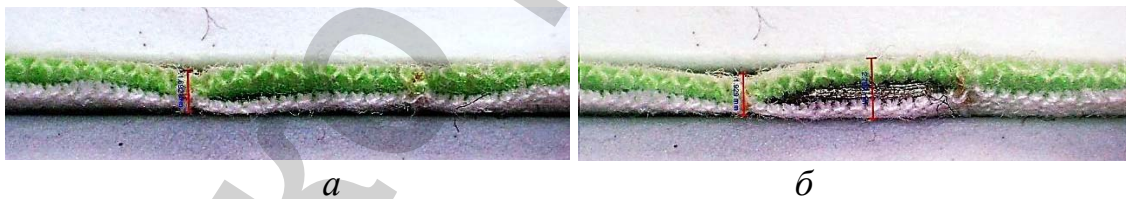
Для порівняння товщини пакета матеріалів на ділянці з'єднання елементів АБО побудовано діаграму (рис. 5).



**Рис. 5.** Діаграма порівняння товщини пакета матеріалів та швів АБО

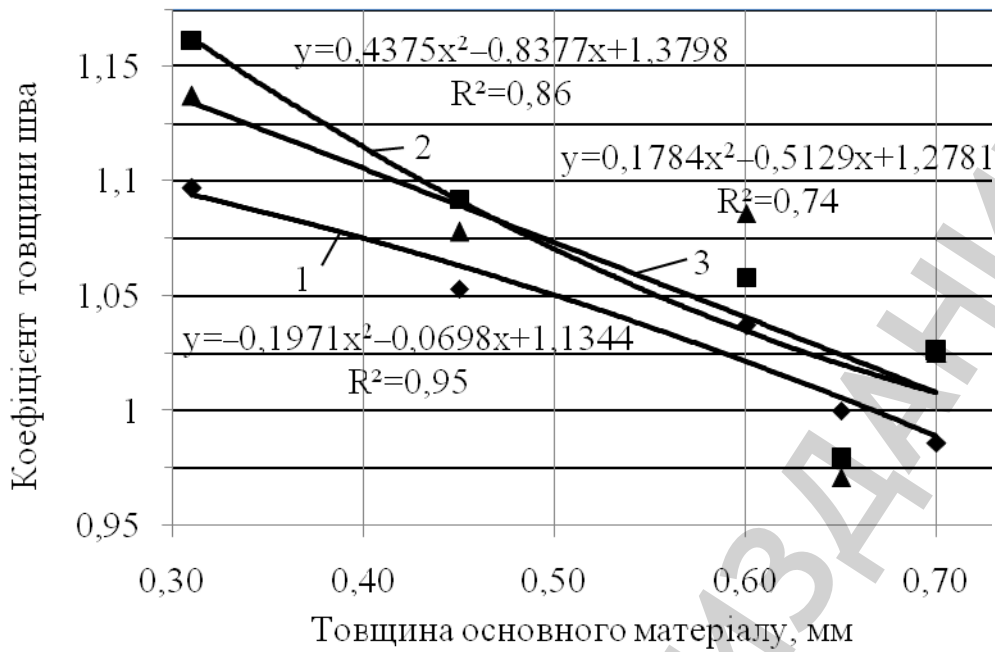
Як показав аналіз результатів проведеного дослідження, найвагомішими складовими товщини пакета матеріалів АБО є одиничні показники: товщина основного матеріалу (у межах 26,7...53,03 % товщини всього пакета) та товщина срібної пластини (складає 32 %).

При з'єднуванні шарів деталей АБО відбувається їхнє стягування нитками строчки. Оскільки срібні пластини вставляють між матеріалами після прокладання строчок, то на цій ділянці відбувається розтягнення матеріалів, і як наслідок, збільшення товщини пакета матеріалів шва на 28,2... 37,9 %. Зазначене вище підтверджують фотозображення ниткових швів у розрізі (рис. 6).

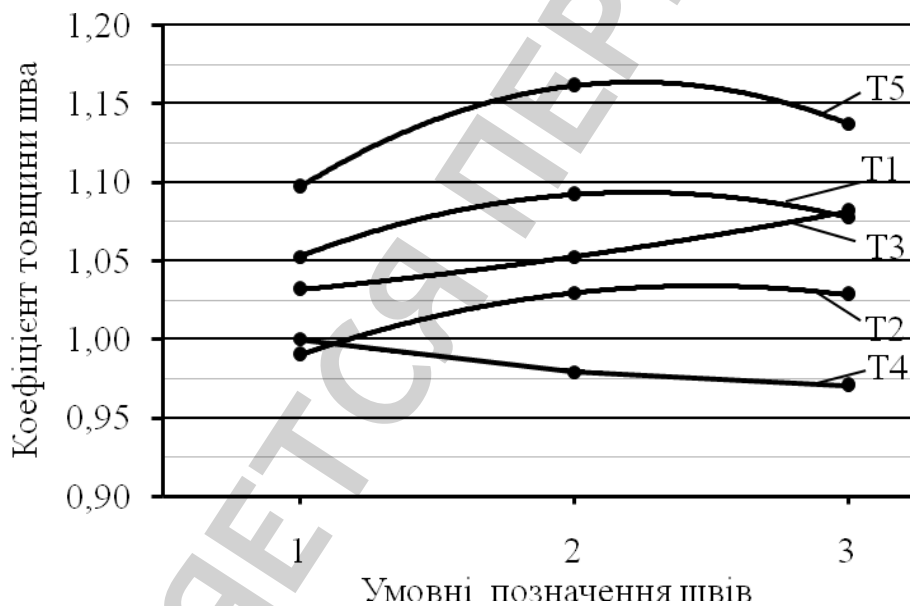


**Рис. 6.** Фотозображення накладних швів у розрізі (матеріал Т4):  
*a* – без срібної пластини (шов 2); *б* – із срібною пластиною (шов 3)

Результати дослідження підтверджують, що коефіцієнт товщини шва є адекватним показником оцінки якості ниткових швів, оскільки на його значення найбільшою мірою впливають товщина основного матеріалу (рис. 7) та товщина срібних пластин (рис. 8).

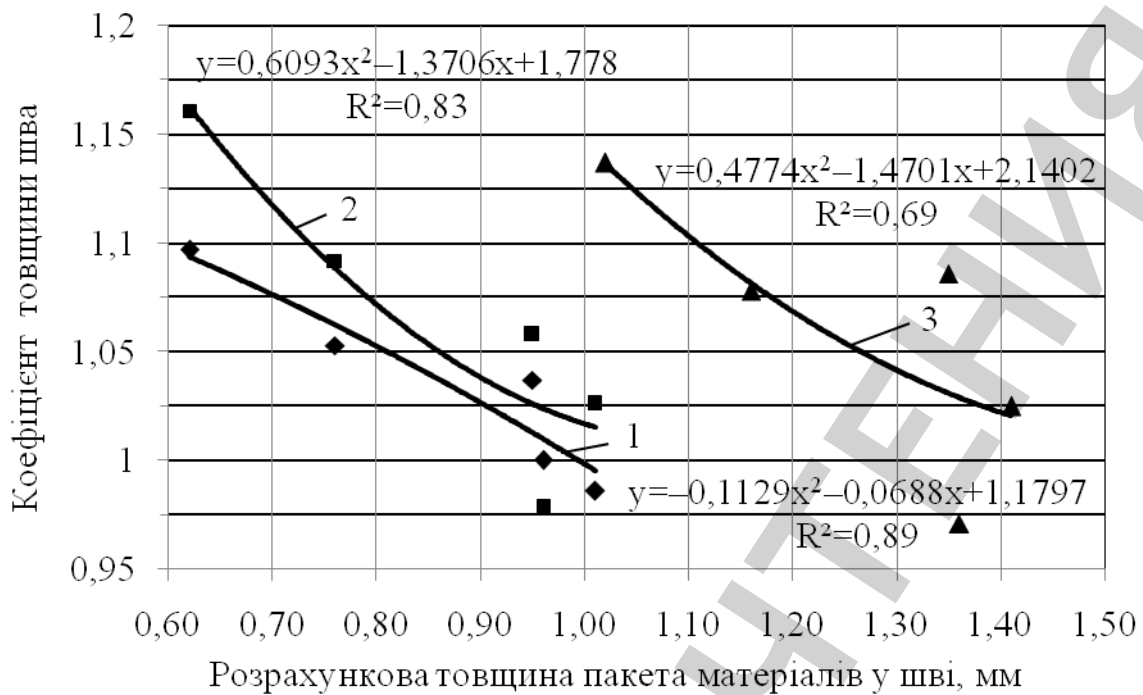


**Рис. 7.** Залежність коефіцієнта товщини шва від товщини основного матеріалу:  
1 – шов 1; 2 – шов 2; 3 – шов 3



**Рис. 8.** Зміна коефіцієнта товщини шва для швів:  
1 – шов 1; 2 – шов 2; 3 – шов 3

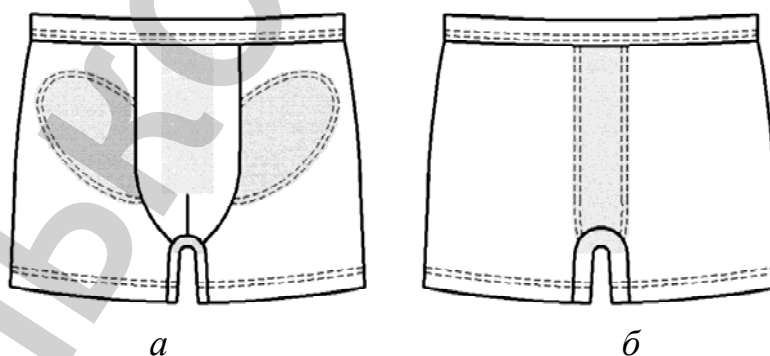
Слід зазначити, що при виборі матеріалів для АБО та технології його виготовлення доцільно визначити значення розрахункової товщини пакета матеріалів у шві. Саме тому, у роботі встановлено залежність коефіцієнта товщини шва від цього показника (рис. 9).



**Рис. 9.** Залежність коефіцієнта товщини шва від розрахункової товщини пакета матеріалів у шві: 1 – шов 1; 2 – шов 2; 3 – шов 3

Аналіз результатів досліджень дозволив вибрати для виготовлення лікувально-профілактичної білизни трикотажне полотно Т4. Це пояснюється тим, що серед п'яти досліджуваних зразків збільшення товщини шва (шов 3) для матеріалу Т4 найменше – на 28,8 %. Крім того, вибраний матеріал має найменше значення коефіцієнта товщини шва – 0,97.

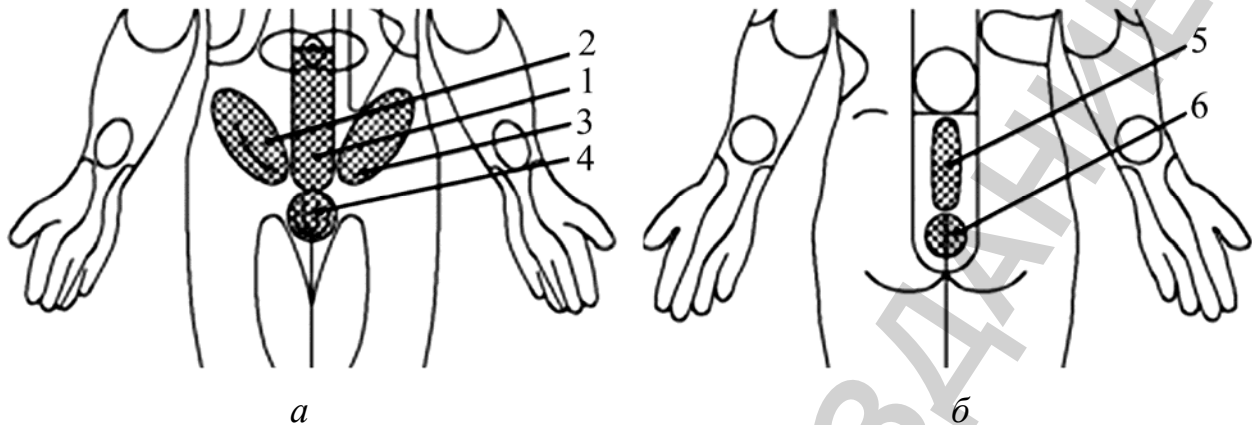
Таким чином, за принципами концептуального проектування АБО, розроблено та виготовлено чоловічі лікувально-профілактичні труси, зовнішній вигляд яких представлено на рис. 10.



**Рис. 10.** Зовнішній вигляд чоловічих лікувально-профілактичних трусів: а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду.

**Примітка:** сірим кольором вказано місця розміщення накладок зі срібними пластинами

Лікувально-профілактичний вплив чоловічих трусів забезпечено за рахунок срібних пластин, розташованих на ділянках одягу, що контактують із БАЗ при щільному приляганні виробу до нижньої частини тулуба чоловіка (рис. 11).



**Рис. 11.** Розташування біологічно-активних зон для лікування та профілактики хронічного простатиту: *а* – вигляд спереду; *б* – вигляд ззаду

Для виготовлення лікувально-профілактичних трусів розроблено лекала накладок, на які нанесено місця розташування срібних пластин. З метою забезпечення лікувально-профілактичного впливу проектованої чоловічої білизни взято відстань між центрами срібних пластин – 30 мм, що дозволяє досягти рівномірного впливу на всю поверхню БАЗ.

При цьому встановлено, що срібні пластини є невідчутними під час експлуатації АБО, тобто не спричиняють споживачеві дискомфорт та не деформуються при експлуатації виробу. Це підтверджено результатами дослідного ношення створеного АБО, в якому приймали участь 10 осіб. Кожен носій експлуатував одяг протягом години. До початку дослідного ношення розробленого одягу та після його закінчення визначено показники оперативного контролю. Психофізіологічне відчуття людини у виробі оцінено за такими критеріями:

- зручність при виконанні рухів (сидіння, присідання, ходіння);
- самооцінка функціонального стану організму;
- комфортність одягу;
- тепловідчуття у одязі.

За результатами дослідного ношення встановлено, що артеріальний тиск, частота серцевих скорочень та самооцінка функціонального стану усіх носіїв не погіршилися під час експлуатації одягу. Крім того, розроблена чоловіча лікувально-профілактична білизна не створює дискомфортних відчуттів у русі. Особи, що її експлуатували (100 %), зазначили, що білизна є високо комфортною і приємною за тепловідчуттями.

Ефективність розробленої білизни оцінено шляхом клінічної апробації лікувально-профілактичних трусів в Хмельницькій міській поліклініці № 4 (Україна) на десяти пацієнтах, що хворіли на хронічний простатит з сезонним загостренням восени. Тривалість хвороби продовжувалась від п'яти до семи років. Вік хворих коливався від двадцяти одного до сорока чотирьох років.



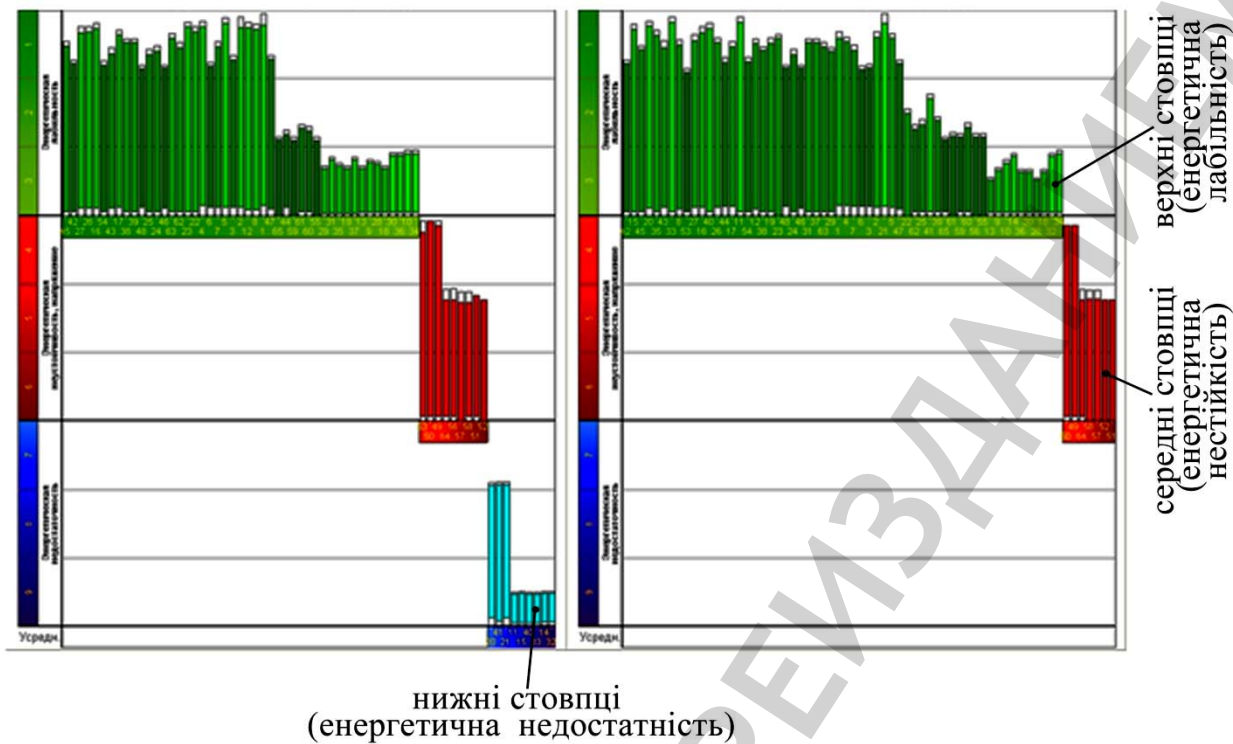
Усім хворим проведено загально клінічні лабораторні аналізи: загальний аналіз крові з лейкограмою, загальний аналіз сечі, аналіз крові на цукор, аналіз секрету передміхурової залози та обстеження за допомогою УЗД. Окрім загально клінічних лабораторних та апаратних методів, хворим проведено дослідження функціонального стану організму, зокрема сечостатевої системи, за допомогою АПДК «Intera-DiaCor».

У результаті клінічного обстеження у дев'яти хворих із десяти виявлено латентне (субклінічне) загострення хронічного простатиту, яке на момент обстеження не супроводжувалось маніфестними симптомами, що характерні для вказаної хвороби. У одного пацієнта виявлено початок загострення хвороби, що супроводжувався клінічними ознаками, зокрема: больовим, дизуричним синдромами та еректильною дисфункцією.

Усім обстеженим пацієнтам рекомендовано носіння розробленої натільної лікувально-профілактичної білизни (трусів). Зазначену білизну призначено носити на протязі одного місяця упродовж двох годин на добу у період найвищої активності каналу сечового міхура (з 15 до 17 години). Хворому з клінічними проявами хронічного простатиту призначено курс лікування згідно клінічних протоколів із урології, а також рекомендовано носіння зазначеної білизни за описаною вище методикою.

Через місяць усім досліджуваним пацієнтам проведено контрольні дослідження: загально клінічні лабораторні аналізи, лабораторне дослідження секрету передміхурової залози, обстеження за допомогою УЗД та АПДК «Intera-DiaCor».

На рис. 12 представлено вікно програмного забезпечення АПДК «Intera-DiaCor», що відображає порівняння результатів діагностики функціонального стану організму без впливу розробленого АБО та з ним.



**Рис. 12.** Вікна програмного забезпечення для «Intera-DiaCor» (Україна), що відображає результати діагностики функціонального стану хворого:  
*а* – без впливу розробленої білизни;  
*б* – із впливом розробленої білизни

Порівнюючи кількість органів, що знаходяться у різних енергетичних станах (рис. 12), встановлено, що створена чоловіча лікувально-профілактична білизна має вплив на функціональний стан організму чоловіка.

Слід зазначити, що в жодного з дев'яти пацієнтів із субклінічним перебігом хронічного простатиту не відбулося сезонного загострення, яке було регулярним у попередні роки.

У хворого, що мав клінічні ознаки загострення хронічного простатиту, період загострення скоротився від чотирнадцяти днів до шести, а покращення хворий відчув на третій день комплексного лікування.

Таким чином встановлено, що використання розроблених лікувально-профілактичних трусів дозволяє покращити функціональний стан організму чоловіків, хворих на хронічний простатит, тобто сформований пакет матеріалів є раціональним, а розроблений АБО – ефективним та адаптивним.

## 7. SWOT-аналіз результатів досліджень

*Strengths.* Серед сильних сторін даного дослідження варто виділити розробку і застосування принципів концептуального проектування АБО, які ґрунтуються на застосуванні енергоінформаційних технологій. Це дозволило обґрунтовано вибрати трикотажні полотна, які мають високий рівень інертності до

функціонального стану організму людини. Зазначене покладено в основу розширення функціональних можливостей чоловічої білизни. Крім основних функцій цей одяг має додаткові функції для лікування та профілактики хронічного простатиту. Позитивний лікувально-профілактичний вплив на хворих забезпечено за рахунок срібних пластинок, розташованих на ділянках АБО відповідно до БАЗ нижньої частини тулуба чоловіка. Надання багатофункціональному одягу розширених функціональних можливостей має позитивний економічний ефект шляхом скорочення грошових витрат споживача та зменшення витрат часу на лікувальні процедури. Соціальний ефект роботи проявляється у покращенні стану здоров'я чоловіків, хворих на хронічний простатит, а відповідно і покращенні якості їхнього життя.

*Weaknesses.* Слабкою стороною даного дослідження є потреба у спеціалізованому програмному забезпеченні та висококваліфікованому персоналі, для його застосування.

*Opportunities.* Перспективи подальших досліджень полягають у забезпеченні одягу різного асортименту додатковими функціональними можливостями, спрямованими на покращення якості життя сучасної людини.

*Threats.* При впровадженні об'єкту дослідження у масове виробництво слід передбачити додаткові затрати часу, пов'язані із оцінюванням енергоінформаційного впливу матеріалів для АБО, особливо при частій зміні асортименту матеріалів та великих об'ємах виробництва.

Таким чином, SWOT-аналіз результатів досліджень дозволяє виділити основні напрямки для успішного досягнення мети подальших досліджень. Серед них забезпечення ефективності АБО різного асортименту за рахунок властивостей матеріалів, а також удосконалення методики оцінювання енергоінформаційного впливу матеріалів на функціональний стан організму людини.

## **8. Висновки**

1. Вибрано та обґрунтовано трикотажні полотна, які мають високий рівень інертності ( $k_f=0,87\dots0,97$  та  $k_f=0,88\dots1,00$  відповідно) для функціонального стану організму людини, і рекомендовані як основний та підкладковий матеріали для виготовлення чоловічої лікувально-профілактичної білизни.

2. Обґрунтовано технологію з'єднання матеріалів та засобів впливу АБО. Визначено, що при збільшенні розрахункової товщини пакету матеріалів на 32 % товщина шва зростає на меншу величину – 28,8 %. Таким чином, вибрана технологія з'єднання матеріалів та засобів впливу АБО забезпечує комфортність розробленого АБО при експлуатації.

3. Оцінено ефективність та адаптивність розробленої чоловічої лікувально-профілактичної білизни шляхом клінічної апробації. Підтверджено покращення функціонального стану організму чоловіків, хворих на хронічний простатит, після експлуатації розробленого АБО протягом одного місяця. За результатами дослідного ношення АБО визначено, що для 100 % опитуваних показники оперативного контролю усіх носіїв не погіршилися. Оцінка психофізіологічного відчуття людини у розробленій білизні показала, що АБО є комфортним та приємним за тепловідчуттями для 100 % носіїв. Отже, кінцевий результат робо-

ти спрямований на задоволення потреб споживачів та вимог ринку. Основний економічний ефект від застосування розробленого АБО полягає у наданні йому додаткових функцій, що розширює можливості його використання.

### Література

1. Чупріна, Н. В. Енергозберігаючі технології екодизайну у створенні сучасного одягу як продукту індустрії моди [Текст] / Н. В. Чупріна // Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2013. – № 6 (74). – С. 245–253.

2. Deepti, G. Functional clothing – definition and classification [Electronic resource] / G. Deepti // Indian Journal of Fibre & Textile Research. – 2011. – Vol. 36 (4). – P. 321–326. – Available at: \www/URL: <http://hdl.handle.net/123456789/13225>

3. Cunha, J. Designing multifunctional textile fashion products classification [Electronic resource] / J. Cunha, A. C. Broega // Autex 2009 World Textile Conference. – 2009. – Available at: \www/URL: [https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/19207/3/AUTEX09\\_JC\\_CB.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/19207/3/AUTEX09_JC_CB.pdf)

4. Haydon, B. Les nanomatériaux et leur utilisation dans les textiles – Normes. Normalisation interne pour les fabricants et les importateurs canadiens et développements internationaux en matière de normalisation classification [Electronic resource] / B. Haydon // Government of Canada. – 01.05.2017. – Available at: \www/URL: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/textiles-textiles.nsf/fra/h\\_tx03226.html](https://www.ic.gc.ca/eic/site/textiles-textiles.nsf/fra/h_tx03226.html)

5. Николаев, Е. Л. Адаптация и адаптационный потенциал личности: соотношение современных исследовательских подходов [Текст] / Е. Л. Николаев, Е. Ю. Лазарева // Вестник психиатрии и психологии Чувашии. – 2013. – № 9. – С. 18–32.

6. Кобилянська, Р. М. Моніторинг стану імунної системи та ефективності застосування інформаційних імунокоректорів [Електронний ресурс] / Р. М. Кобилянська, В. Я. Кобилянський // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні теоретичні та практичні аспекти щодо стратегії розвитку народної і нетрадиційної медицини», 28-29 жовтня 2016 р. – Київ, 2016. – С. 68–69. – Режим доступу: \www/URL: [http://uanm.org.ua/wp-content/uploads/2016/12/Print\\_Konferencia\\_Books\\_1\\_182A5\\_281016\\_li\\_211016.pdf](http://uanm.org.ua/wp-content/uploads/2016/12/Print_Konferencia_Books_1_182A5_281016_li_211016.pdf)

7. Березненко, М. П. Роль одягу як фактора оздоровчого характеру [Текст] / М. П. Березненко, І. М. Федоткін, С. М. Березненко, О. Й. Янцаловський // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 3. – С. 16–19.

8. Bereznenko, K. P. Influence of Textile Materials on the Functional State of Human Body – Assessment [Electronic resource] / K. P. Bereznenko, S. M. Bereznenko, M. Pawłowa, O. I. Jancałowski, V. Vlasenko // Towaroznawcze Problemy Jakosci. – 2011. – № 4. – P. 59–65. – Available at: \www/URL: <http://bazekon.icm.edu.pl/bazekon/element/bwmeta1.element.ekon-element-000171197633>

9. Луцевська, О. М. Дослідження екологічної безпечності матеріалів для виготовлення верхнього одягу [Текст] / О. М. Луцевська, О. Й. Янцаловський, С. В. Петегерич, М. П. Березненко // Проблеми легкой и текстильной промышленности Украины. – 2012. – № 1 (19). – С. 105–109.
10. Березненко, М. П. Енерго-інформаційний аспект функціонування системи «Людина-одяг-навколишнє середовище» [Текст] / М. П. Березненко, В. І. Власенко, О. Й. Янцаловський, О. М. Луцевська // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2011. – № 4. – С. 104–109.
11. About Complex [Electronic resource] // Intera-DiaCor. – Available at: \www/URL: <http://www.diacor.com.ua/en/?page=complex>
12. Луцевська, О. М. Розробка методики дослідження комфортності текстильних матеріалів [Текст] / О. М. Луцевська, О. М. Троян, О. Й. Янцаловський // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6. – С. 151–155.
13. Скрипник, Ю. О. Інтегральна оцінка комфортності текстильних матеріалів за електромагнітними показниками [Текст] / Ю. О. Скрипник, К. Л. Шевченко, Н. П. Супрун, О. А. Ваганов // Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2005. – № 1. – С. 104–109.
14. Хамматова, В. В. Изготовление экспериментальных образцов наномодифицированных текстильных материалов, влияющих на прочность одежды специального назначения [Текст] / В. В. Хамматова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 2 (362). – С. 59–65.
15. Rakhimova, S. M. The use of nanosized metal oxides for antimicrobial finish of cotton fabric [Текст] / S. M. Rakhimova, A. Vig, B. R. Taussarova, A. Zh. Kutzhanova // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 3 (357). – С. 202–205.
16. Shchutska, G. Development and application of the discrete model of multi-layered textile materials [Text] / G. Shchutska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – № 6/5 (84). – P. 39–45. doi:[10.15587/1729-4061.2016.85784](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.85784)
17. Cho, G. Smart Clothing. Technology and Applications [Text] / ed. by G. Cho. – FL, USA: CRC Press, Inc. Boca Raton, 2009. – 287 p. doi:[10.1201/9781420088533](https://doi.org/10.1201/9781420088533)
18. Ariyatun, B. The future design direction of Smart Clothing development [Text] / B. Ariyatun, R. Holland, D. Harrison, T. Kazi // Journal of the Textile Institute. – 2005. – Vol. 96, № 4. – P. 199–210. doi:[10.1533/joti.2004.0071](https://doi.org/10.1533/joti.2004.0071)
19. Berglin, L. T. H. Interactive Textile Structures Creating Multifunctional Textiles based on Smart Materials [Electronic resource]: PhD Thesis / L. T. H. Berglin. – Gothenburg, Sweden: Department of Computer Science and Engineering, Chalmers University of Technology, 2008. – Available at: \www/URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:876879/FULLTEXT01.pdf>
20. Краснюк, Л. В. Перспективи створення багатофункціональних швейних виробів із урахуванням біологічно-активних точок та біологічно-активних зон тіла людини [Текст] / Л. В. Краснюк, О. М. Троян, О. Й. Янцаловський, В.

С. Тороканець // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2016. – № 5. – С. 110–115.

21. Скрипник, Ю. О. Електрофізіологічні методи оцінки комфортності одягу [Текст] / Ю. О. Скрипник, Н. П. Супрун, В. М. Холоденко // Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2005. – № 5. – С. 152–159.

22. Бикбулатова, А. А. Определение толщины пакета материалов лечебно-профилактической теплосберегающей одежды [Текст] / А. А. Бикбулатова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 1 (349). – С. 119–123.

23. Буханцова, Л. В. Дослідження впливу параметрів швів одношарового одягу на товщину шва [Текст] / Л. В. Буханцова // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2016. – № 4. – С. 56–61.

24. Sarhan, T. M. A. Interaction between Sewing Thread Size and Stitch Density and Its Effects on the Seam Quality of Wool Fabrics [Text] / T. M. A. Sarhan // Journal of Applied Sciences Research. – 2013. – Vol. 9, № 8. – P. 4548–4557.

25. Choudhary, A. K. Effect of Some Fabric and Sewing Conditions on Apparel Seam Characteristics [Text] / A. K. Choudhary, A. Goel // Journal of Textiles. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1–7. doi:[10.1155/2013/157034](https://doi.org/10.1155/2013/157034)

26. Замышляева, В. В. Исследование влияния ниточных соединений на показатели формоустойчивости пакетов одежды [Текст] / В. В. Замышляева, Н. А. Смирнова, С. В. Волкова, Л. М. Татарникова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 5 (353). – С. 8–12.

27. Dobilaitė, V. The influence of mechanical properties of sewing threads on seam pucker [Text] / V. Dobilaitė, M. Juciene // International Journal of Clothing Science and Technology. – 2006. – Vol. 18, № 5. – P. 335–345. doi:[10.1108/09556220610685276](https://doi.org/10.1108/09556220610685276)

28. Buhantsova, L. The coefficient of seam thickness of multifunctional clothing [Text] / L. Buhantsova // Abstracts of scientific papers XIII International Scientific-Practical Conference: «Actual Problems of Modern Science», Moscow–Astana–Vienna–Kharkov, 28 October 2016. – International Science Center, 2016. – P. 19–21.