

Розроблено метод визначення антропометрично-психофізіологічної функціональної сумісності людини та короткоствольної вогнепальної зброї, що дозволяє в автоматизованому режимі оцінювати відповідність певного типу зброї фізичному і психічному статусу стрільця, що оптимізує його боєздатність

Ключові слова: антропометрично-психофізіологічна сумісність, стрілець, короткоствольна зброя, адекватність методу

Разработан метод определения антропометрическо-психофизиологической функциональной совместимости человека и короткоствольного огнестрельного оружия, который позволяет в автоматизированном режиме оценивать соответствие определенного типа оружия физическому и психическому статусу стрелка, что оптимизирует его боеспособность

Ключевые слова: антропометрическо-психофизиологическая совместимость, стрелок, короткоствольное оружие, адекватность метода

A method for determining of human and fire-arms anthropometric-psycho-physiological functional compatibility is developed, which allows to estimate the responsibility of certain type of weapon and physical and psychological state of man in the automatic mode, thereby, to optimize the officer's combat efficiency

Key words: anthropometric-psycho-physiological compatibility, shooter, fire-arms, method adequacy

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ АНТРОПОМЕТРИЧНО- ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ СУМІСНОСТІ ЛЮДИНИ ТА КОРОТКОСТВОЛЬНОЇ ЗБРОЇ

Д. Х. Штофель

Аспірант, асистент

Кафедра проектування медико-біологічної апаратури
Вінницький національний технічний університет
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна, 21021
Контактний тел.: 093-774-56-73
E-mail: striks@ukr.net

1. Вступ

Аналіз інтересів з боку Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства оборони України до наукових результатів, які можуть бути впроваджені в процес відбору і підготовки особового складу, як і опитування експертів, дозволяє визначити проблему ефективного використання вогнепальної зброї як таку, що потребує нагального вирішення. Складовими цієї проблеми є: несанкціоноване використання зброї, невміле (неефективне) її застосування, визначення персональної спроможності людини до підвищення власних результатів, швидкість реакції та адекватність дій працівника силових відомств при безпосередній загрозі тощо. Оптимальний індивідуалізований підбір зброї з точки зору наведеної проблеми являє собою актуальну науково-прикладну задачу.

Для забезпечення оптимального виконання однакових задач, людям з різними антропометричними показниками підходять різні типи вогнепальної зброї. Проте оцінка функціональної взаємодії людини та вогнепальної зброї не обмежується лише фізичними показниками. Значний вплив на неї мають і деякі психофізіологічні чинники, такі як стомлюваність, здатність до адекватних дій в стресовій ситуації, до оперативної адаптації у швидкозмінному середовищі, фізичний стан людини.

Спроби отримати вищезазначену оцінку за допомогою сучасних стрілкових тренажерів виявили їх непридатність для вирішення існуючої проблеми [1], що і дозволило зробити висновок про необхідність розробки спеціалізованого методу, здатного забезпечити вибір короткоствольної зброї, адекватної психофізіологічному та антропометричному статусу стрільця.

2. Взаємодія в системі «стрілець – зброя»

Ефективність взаємодії стрільця та зброї характеризується поняттям антропометрично-психофізіологічної функціональної сумісності (АПФС) людини і короткоствольної зброї, яке визначається як це ергономічно обумовлена, кількісно виражена і психофізіологічно обґрунтована відповідність масогабаритних і тактико-технічних характеристик короткоствольної вогнепальної зброї психоемоційному і функціональному стану людини, що її застосовує [2].

Діяльність стрільця в біотехнічній системі «людина – зброя», особливо в екстремальних умовах, обумовлених невизначеністю ситуації, носить швидкозмінний, іноді важкопрогнозований характер [3] і може бути представлена у вигляді чотирьох основних етапів.

1. Прийом інформації. На цьому етапі стрільцем здійснюється сприйняття інформації про об'єкт впливу (спостереження) за допомогою, як правило, зорових та слухових аналізаторів з урахуванням властивостей навколишнього середовища, власного психоемоційного і фізичного стану. При цьому здійснюється виявлення сигналів, ідентифікація місцезнаходження їх джерел, формується попередня оцінка стану об'єкта впливу (спостереження) і формується можливий прогноз розвитку ситуації.

2. Оцінювання і обробка інформації. Якість виконання цього етапу в значній мірі залежить від своєчасності, точності і адекватності інформації, зафіксованої на першому етапі, а його розвиток полягає в миттєвому багатфакторному оцінюванні ситуації, в якій знаходиться стрілець, приготуванні до застосування вогнепальної зброї, правильному перерозподілу уваги, повній автоматизації функціонального стану і фізичних можливостей.

3. Прийняття рішення. Зрозуміло, що даний етап є головним в досліджуваній послідовності. Рішення про необхідні дії приймається на основі проведеного аналізу та оцінки поточної інформації (оцінки ситуації) з урахуванням можливих

змін в обстановці або поведінці об'єкта впливу (спостереження), прогнозування наслідків прийняття рішення. Час ухвалення рішення істотним чином залежить від кількості і якості отриманої інформації. Для даного етапу характерна висока ймовірність виникнення ситуацій, коли має місце інваріантність рішень і необхідно в умовах підвищеної психоемоційної напруженості і обмеженого часу прийняти єдине правильне рішення.

4. Реалізація прийнятого рішення. На даному етапі здійснюється виконання прийнятого рішення, самоконтроль ефективності виконання (як правило, за допомогою візуального, іноді, аудіо-контролю), та за необхідності повторення відповідних дій і повторне оцінювання ситуації. Самоконтроль, як правило, здійснюється за допомогою біологічного зворотнього зв'язку.

3. Організація методу визначення АПФС

На рис. 1 представлена структурно-функціональна організація методу визначення антропометрично-психофізіологічної функціональної сумісності людини та пістолетної зброї.

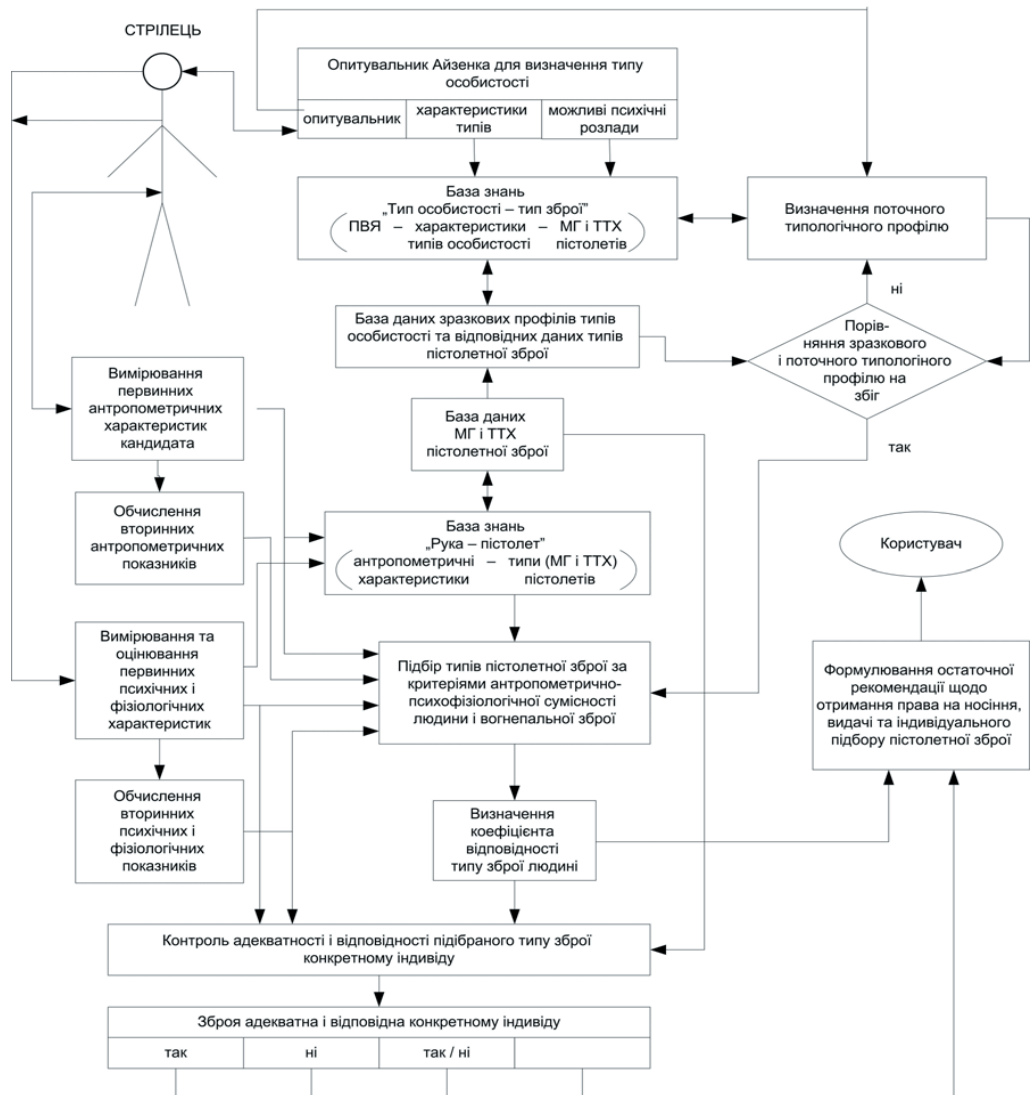


Рис. 1. Структурно-функціональна організація методу визначення АПФС

Структура методу включає в себе вимірювання первинних антропометричних та психофізіологічних характеристик, їх оцінку, визначення рівня сумісності людини і зброї за допомогою експериментально одержаних баз знань, реалізованих у вигляді таблиць відповідності, а також контроль адекватності підбраного типу зброї конкретному індивіду. Результат формується у вигляді рекомендацій щодо отримання права на носіння, видачі та індивідуального підбору пістолетної зброї.

4. Етап підбору зброї

Етап підбору зброї можна розглядати як послідовність таких операцій.

1. Занесення в базу даних системи тактико-технічних та масо-габаритних характеристик наявної короткоствольної вогнепальної зброї. До значимих параметрів належать [4] (рис. 2): довжина пістолета L1, довжина від краю рукоятки до кінця ствола L2, діагональ пістолета L3, відстань між заднім краєм рукоятки і спусковим гачком Lcr, висота пістолета H1, довжина рукоятки H2, довжина обхвату (периметр) рукоятки P.

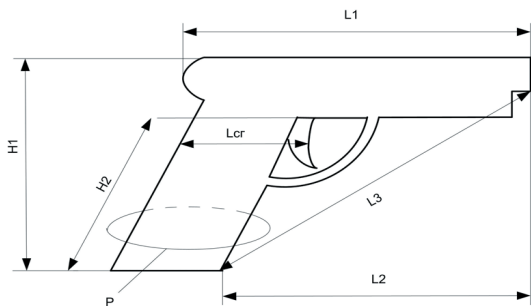


Рис. 2. Параметри короткоствольної зброї, що підлягають вимірюванню

2. Вимірювання антропометричних характеристик стрільця у взаємодії зі зброєю [4] (рис. 3): маса стрільця, висота (зріст) стрільця Нл, відстань від площини опори до вісі прицілювання Нп, довжина руки зі зброєю L4, відстань між найближчими точками опори стрільця L5; а також параметрів долоні стрільця (рис. 4): довжина кисті Дв, довжини пальців П1–П5, довжини фаланг вказівного пальця П2ф1–П2ф3, ширина кисті Ш, діагональний розмір кисті Дг;

На рис. 4 також зображені та пронумеровані римськими цифрами (I–V) основні лінії людської долоні, що спостерігаються у 97 % людей.

Довжина кисті Дв вимірюється від середньої області лінії I (див. рис. 4) до проміжку між середнім та безіменним пальцями. Довжини пальців П2–П5 вимірюються від їх кінчиків до першої складки перед першою фалангою кожного пальця. Довжина великого пальця П1 вимірюється від його кінчика до дистального кінця лінії V. Ширина долоні Ш вимірюється між найбільш віддаленими точками крайніх кісточок кисті вказівного пальця та мизинця при максимально розкритій долоні. Діагональний розмір долоні Дг вимірюється від кінця лінії I до кінця першої складки перед першою фалангою вказівного пальця. Цей розмір, як видно

з рисунку, перетинає долоню між лініями II і III, які означають її згин при обхопленні долонею предметів. Саме по наближеній до даного розміру лінії «лягає» в долоню передня грань рукоятки пістолета.

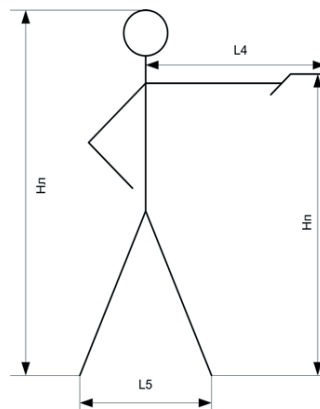


Рис. 3. Параметри системи «стрілець — зброя»

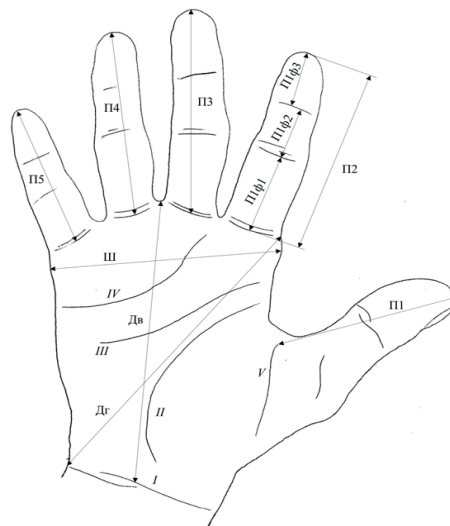


Рис. 4. Параметри руки людини, що підлягають вимірюванню

3. Вимірювання психічних та психофізіологічних характеристик стрільця, що включають [5]:

- визначення рівня дисперсії за методикою ШСНД (шкала самооцінки нервової депресії);
- оцінювання реактивної і особистісної тривожності за методикою Спілберга і Ханіна;
- оцінювання температури людини відбувається за інтегральним показником, який включає визначення [6]: а) сили нервових процесів за методикою критичної частоти злиття світлових миготінь (КЧСМ); б) сили нервових процесів за методикою складної зорово-моторної реакції (СЗМР); в) рухливості нервових процесів за методикою СЗМР; г) типу особистості за опитувальником Г. Айзенка.

5. Етап контролю адекватності підбору зброї

Визначення положення загального центру мас тіла (ЗЦМТ) стрільця за допомогою тремограми дозволяє

визначити стійкість системи «стрілець – зброя» в цілому, при цьому $A_{ЗЦМТ}$ (мкВ) і $f_{ЗЦМТ}$ (Гц) – амплітуда і частота коливань ЗЦМТ; A_n і f_n – амплітуда і частота коливань пістолета:

$$A_{\Sigma} = A_{ЗЦМТ} + A_n, \quad f_{\Sigma} = f_{ЗЦМТ} + f_n. \quad (1)$$

В якості критеріїв оцінювання ефективності роботи методу для визначення АПФС людини і вогнепальної зброї на основі численних експериментальних даних розроблені і використовуються наступні показники:

1. Стійкість утримання пістолета (СУП), що визначається за формулою:

$$\text{СУП} = \frac{t}{M} \quad (\text{с/кг}), \quad (2)$$

де t – час утримання пістолета, направленого дулом в область «десятки», тобто час, на протязі якого промінь від лазерного випромінювача, встановленого на пістолеті не покидає межі області «10» світлодіодної мішені (в секундах); M – маса пістолета (в кілограмах).

2. Рівень тремору (РТ):

$$\text{РТ} = \frac{n}{N} \cdot t_i, \quad (3)$$

де n – кількість засвічених світлодіодів в межах «десятки» мішені; N – загальна кількість світлодіодів в межах «десятки» мішені; t_i – час утримання пістолета: 5 с, 10 с, 15 с.

3. Коефіцієнт комфортності застосування пістолета (КК):

$$\text{КК} = (C_r + C_p + C_n) \cdot m / M, \quad (4)$$

де C_r – сила натискання на спусковий гачок, C_p – сумарна сила обхвату рукоятки, C_n – сила підняття пістолета, M – маса пістолета (все в кілограмах), $m=1+5$ – суб'єктивна оцінка стрільця щодо даного типу пістолета.

4. Коефіцієнт якості стрільби (КЯ):

$$\text{КЯ} = \frac{a-b}{a} \cdot \frac{1}{t_c} \quad (\text{с}^{-1}), \quad (5)$$

де a – загальна кількість пострілів, b – кількість пострілів за межі «десятки», t_c – час стрільби.

5. Коефіцієнт самоконтролю якості стрільби в режимі невидимого променя ($K_{ск}$):

$$K_{ск} = 1 - \left| \frac{P-r}{P} \right|, \quad (6)$$

де $P=a-b$ – кількість пострілів в «десятку», r – кількість позитивно оцінених стрільцем пострілів (коли він вважає, що поціли в «десятку»).

Якщо результати вимірювань будуть відповідати всім п'яти критеріям, це буде свідчити, що підбір зброї здійснений правильно. У випадку, коли відповідність буде досягнута по меншій кількості критеріїв, сам стрілець повинен зробити остаточний вибір за функціональністю або зручністю застосування певного типу пістолетної зброї або повинні бути проведені додаткові дослідження.

Підсумкові результати застосування методу можуть бути представлені у режимах «Підбір зброї» або «Рекомендації по ТТХ», вибір між якими може здійснювати користувач. Таким чином, відповідно, в першому випадку буде сформовано висновок щодо найбільш сумісної з конкретним стрільцем марки зброї, вибраної серед наявних; або ж, в другому випадку, буде згене-

ровано перелік масо-габаритних і тактико-технічних характеристик короткоствольної вогнепальної зброї, що відповідатиме найбільш функціонально сумісному з даним стрільцем пістолету без визначення марки.

6. Висновок

Запропоновано метод визначення антропометрично-психофізіологічної функціональної сумісності людини і вогнепальної зброї, оснований на моделюванні процесу взаємодії людини та пістолетної зброї, і реалізований у вигляді діагностичного експертно-моделюючого комплексу [7]. Отримані результати дозволяють всебічно проаналізувати, оцінити і визначити специфіку діяльності системи «людина – зброя» з урахуванням поточного психофізіологічного стану, індивідуальнотипологічних, психічних і фізичних якостей стрільця, масо-габаритних і тактико-технічних характеристик пістолетів, виявити кількісно-якісні оцінки та критерії адекватності вибору пістолетної зброї. На підставі отриманих характеристик вирішується проблема визначення антропометрично-психофізіологічної функціональної сумісності людини і вогнепальної зброї та автоматизованого підбору оптимального типу зброї для конкретно-го стрільця з урахуванням умов її використання.

Запропонований метод передбачає три рівні відповідності - психофізіологічний, антропометричний і психічний, кожен із яких характеризується відповідними первинними і вторинними характеристиками та показниками. Особливістю даного методу є рівень об'єктивного контролю прийнятого рішення, що суттєво підвищує його загальну надійність і адекватність.

Література

1. Використання мультимедійного тиру для покращення якості вогневої підготовки (за матеріалами закордонних та вітчизняних виставок) [Текст] / Д. Х. Штофель, А. П. Моторний, В. О. Гомолінський, Т. М. Коменчук // Вимірвальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2009. – № 2. – С. 179–182.
2. Штофель Д. Антропометрично-психофізіологічна функціональна сумісність людини і короткоствольної зброї [Текст] / Д. Х. Штофель, С. В. Костішин, В. О. Гомолінський // Становлення особистості професіонала: перспективи й розвиток: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції; м. Одеса, 19 лютого 2010 року. – Одеса: ОДУВС, 2010. – С. 418–421.
3. Особливості функціональної взаємодії людини та пістолетної зброї в умовах ближнього бою [Текст] / С. М. Злепко, Д. Х. Штофель, А. А. Шиян, В. О. Гомолінський // Перший Всеукраїнський з'їзд «Медицина та біологічна інформатика і кібернетика» з міжнародною участю. – Київ, 2010. – С. 275.
4. Злепко С. К вопросу об оценке совместимости человека и огнестрельного оружия [Текст] / С. М. Злепко, Д. Х. Штофель, В. В. Петренко // Психологические технологии в экстремальных видах деятельности: материалы IV Международной научно-практической конференции; г. Донецк, 22-24 мая 2008 года. – Донецк, 2008. – С. 275–178.

5. Злепко С. Вибір психологічних тестів для оцінювання емоційної стійкості людини [Текст] / Сергій Злепко, Дмитро Штофель // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП-2009) : матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції ; м. Вінниця, 8-10 жовтня 2009 року. – Частина 2. – Вінниця, 2009. – С. 44.
6. Тестовий психологічний комплекс для визначення типу особистості за опитувальником Айзенка [Текст] / С. М. Злепко, Л. Г. Коваль, Д. Х. Штофель, В. В. Мельников // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2008. – № 2. – С. 152–156.
7. Діагностичний комплекс для визначення антропометрично-психофізіологічної сумісності людини і пістолетної зброї [Текст] / С. М. Злепко, Д. Х. Штофель, С. В. Костішин, Л. Г. Коваль // Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2010) : матеріали III міжнародної науково-практичної конференції 24-26 травня 2010 року, Київ, Україна. – К. : НАУ, 2010. – С. 336–338.

УДК [664.144:613.292]:796.07

ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ НОВИХ ЦУКЕРОК ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Н. В. Притульська
 Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедру
 Кафедра товарознавства та експертизи товарів
 Київський національний торговельно - економічний
 університет
 Контакт. тел.: (044) 531-49-33

Л. І. Сєногорова
 Аспірант
 Кафедра товарознавства та експертизи товарів
 Київський національний торговельно - економічний
 університет
 Контакт. тел.: (0642) 31-62-04

У статті наведено результати дослідження безпечності нових цукерок для спортсменів, що підтверджує доцільність їх виробництва з метою насичення ринку України біологічно цінними харчовими продуктами для спортсменів
Ключові слова: цукерки для спортсменів, мікробіологічні показники, токсичні елементи, безпечність

В статті приведено результати дослідження безпеки нових конфет для спортсменів, що підтверджує целесобразність їх виробництва з метою насичення ринку України біологічно цінними продуктами для спортсменів
Ключевые слова: конфеты для спортсменов, микробиологические показатели, токсичные элементы, безопасность

In the article the results of research of safety of new candies are resulted for sportsmen, that confirms expedience of their production with the purpose of market of Ukraine saturation by biologically valuable food products for sportsmen
Keywords: candies for sportsmen, microbiological indexes, toxic elements, safety

1. Вступ

При підвищених фізичних навантаженнях спортсменів захисні системи їх організму не завжди можуть адекватно відповідати на стрес, в результаті різко підвищується ризик розвитку порушень в роботі систем і органів. Одним з вирішень даної проблеми є включення в харчовий раціон спортсменів спеціальних продуктів, що надають регулюючу дію на рівень обміну речовин, функціональний стан і фізичну працездатність.

У зв'язку з цим, актуальними стають дослідження нових спеціальних продуктів для спортсменів.

2. Постановка задачі дослідження

У той же час технологія застосування функціональних інгредієнтів, що входять до складу спеціальних продуктів, повинна забезпечувати безпечність і споживні властивості готової продукції.

3. Аналіз останніх досліджень

Дослідження в сфері створення нових і удосконалення сучасних технологій виробництва харчових функціональних продуктів в спортивній практи-