

ПІДБІР ПІСТОЛЕТНОЇ ЗБРОЇ ЗА КРИТЕРІЯМИ АНТРОПОМЕТРИЧНО-ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОЇ СУМІСНОСТІ

У статті розглядається використання діагностичної біотехнічної системи при визначенні антропометрично-психофізіологічної функціональної сумісності людини і короткоствольної вогнепальної зброї. Розроблено спеціалізований алгоритм визначення рівня тремору та загальну методика оцінювання сумісності людини і зброї.

Ключові слова: методика підбору зброї, антропометрично-психофізіологічна сумісність, стрілець, рівень тремору.

В статье рассматривается использование диагностической биотехнической системы при определении антропометрическо-психофизиологической функциональной совместимости человека и короткоствольного огнестрельного оружия. Разработан специализированный алгоритм определения уровня тремора и общая методика оценки совместимости человека и оружия.

Ключевые слова: методика подбора оружия, антропометрическо-психофизиологическая совместимость, стрелок, уровень тремора.

In the article the use of the diagnostic biotechnical system at determination of anthropometric-psycho-physiological functional compatibility of man and fire-arm is studied. The specialized algorithm of tremor level determination and general technique of man and gun compatibility estimation are developed.

Keywords: fire-arm selection technique, anthropometric-psycho-physiological compatibility, shooter, tremor level.

Вступ і постановка завдання. Новітній етап розвитку професійної армії та державних силових структур вимагає оптимізації боєздатності кожного солдата або співробітника Органів внутрішніх справ. Одночасно з тим зростають і вимоги до кожного кадрового працівника, підвищується ціна помилки. В таких умовах розвиток технологій виявлення об'єктивних передумов для оптимізації бойової підготовки є актуальним напрямком наукових досліджень, зокрема в системах «людина – військова техніка». В той же час достатньо малодослідженим залишається питання сумісності людини і вогнепальної зброї на фізичному та психофізіологічному рівні. Тому створення науково обґрунтованих методів і засобів визначення сумісності людини і зброї є актуальним науково-прикладним завданням.

Аналіз відомих публікацій. Існує достатньо велика кількість публікацій, присвячених психологічним аспектам надання співробітнику Органів внутрішніх справ (ОВС) права на зберігання, носіння та застосування вогнепальної зброї. Серед них слід відзначити праці [1–3], в яких виділені основні фактори ризику при видачі зброї, запропоновані методики оцінки можливості видачі працівнику ОВС табельної зброї, розглянуті психологічні особливості застосування зброї та його емоційні та правові наслідки, причини та способи зменшення агресії як співробітників ОВС, так і правопорушників. Однак у цих працях досліджуються психологічні аспекти застосування зброї та принциповий допуск людини до зброї в цілому, без конкретизації моделі короткоствольної вогнепальної зброї (КВЗ).

На необхідність відповідності між окремими геометричними, масо-габаритними тактико-технічними характеристиками (ТТХ) пістолетної або револьверної зброї та індивідуальними фізіологічними показниками стрільця вказували Л. Вайнштейн [4, 5], А. Данілов [6], Ю. Чугунов [7] та ін. Актуальність цих досліджень і в наш час доводить факт активного перевидання деяких праць через півстоліття після їх першої публікації [4]. Проте методів або хоча б таблиць оптимальної відповідності між показниками людини і зброї в них не запропоновано. Крім того, вони, як і роботи сучасних авторів [8–11], присвячені

моделюванню процесу виконання пострілу, стосуються здебільшого спортивної стрільби та не дають чіткої відповіді про сумісність стрільця з конкретною моделлю бойової КВЗ. В той же час актуальним є завдання оптимізації бойової підготовки працівників ОВС за можливої мінімізації як грошових, так і часових витрат [12]. А керівництво Міністерства внутрішніх справ України надає першочергового значення вирішенню питань переоснащення підрозділів ОВС новими сучасними зразками стрілецької зброї та спеціальних засобів для підвищення якості оснащення та підготовки кадрових співробітників [13].

З 2008 року у Вінницькому національному технічному університеті проводяться дослідження щодо оцінювання сумісності стрільця і КВЗ за антропометричними і психофізіологічними показниками. Зокрема, у [14] сформульовано і підтверджено базове припущення про індивідуальну сумісність людини і зброї; обґрунтовано перелік значимих параметрів для індивідуального підбору КВЗ; у [15] визначено антропометрично-психофізіологічну функціональну сумісність (АПФС) людини і КВЗ як ергономічно обумовлену, кількісно виражену і психофізіологічно обґрунтовану відповідність масо-габаритних і тактико-технічних характеристик КВЗ психоемоційному і функціональному стану людини, що її застосовує; у [16] розроблено метод визначення АПФС; у [17] запропоновано структурну організацію системи для визначення АПФС людини і КВЗ.

Мета дослідження. Виходячи із завдання дослідження та одержаних раніше результатів, метою даної роботи є визначення і обґрунтування методики підбору зброї за допомогою системи для визначення АПФС людини і КВЗ.

Основна частина. Розроблена діагностична біотехнічна система для визначення АПФС людини і КВЗ може застосовуватися як в професійній військовій, правоохоронній сфері, так і приватними особами при виборі оптимальної зброї самозахисту. Система також може бути застосована з тренувальною метою.

Перший етап визначення АПФС полягає у внесенні до системи необхідних відомостей. В базу даних системи за замовчуванням занесені тактико-технічні характеристики кількох найбільш поширених в системі ОВС України типів КВЗ, а саме: ТТ, ПМ, АПС, ПСМ, Форт–12 та Форт–14. Для повноцінної роботи з системою, якщо в наявності є інші типи зброї, необхідно занести до бази даних і їх ТТХ. Перелік ТТХ, необхідних для внесення в базу даних, визначено у спеціальній формі занесення нової моделі зброї.

Людину, яка пройшла попереднє обстеження і була визнана такою, що відповідно до своїх службових обов'язків має право на носіння і застосування вогнепальної зброї, може проходити дослідження на діагностичній системі з метою виявлення найбільш оптимальної для себе моделі зброї. Інші особи можуть проходити дослідження на діагностичній системі без видачі їм в подальшому бойової зброї.

Спершу формується особиста електронна облікова картка досліджень стрільця, куди заносяться його особисті дані. Перед початком роботи з системою у стрільця потрібно виміряти і занести до бази даних кандидатів наступні антропометричні параметри: зріст, масу, довжину руки від плеча до кінчиків пальців; а також параметри долоні кандидата [16]: довжину кисті Дв, довжини пальців П1–П5, довжини фаланг вказівного пальця П2ф1–П2ф3, ширину кисті Ш, діагональний розмір кисті Дг (рис. 1). На рисунку також видно пронумеровані римськими цифрами основні лінії людської долоні, що зустрічаються у 97 % людей.

Вказані вимірювання параметрів долоні можуть проводитись як в натурному експерименті (зніматись безпосередньо з долоні стрільця), так і шляхом попереднього сканування розпластаної долоні (див. рис. 1).

Довжина кисті Дв вимірюється від середньої області лінії I (див. рис. 1) 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 мізинця 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 охопленні долонею предметів. Саме по наблизеній до даного розміру лінії «лягає» в долоню задня грань рукоятки пістолета [16].

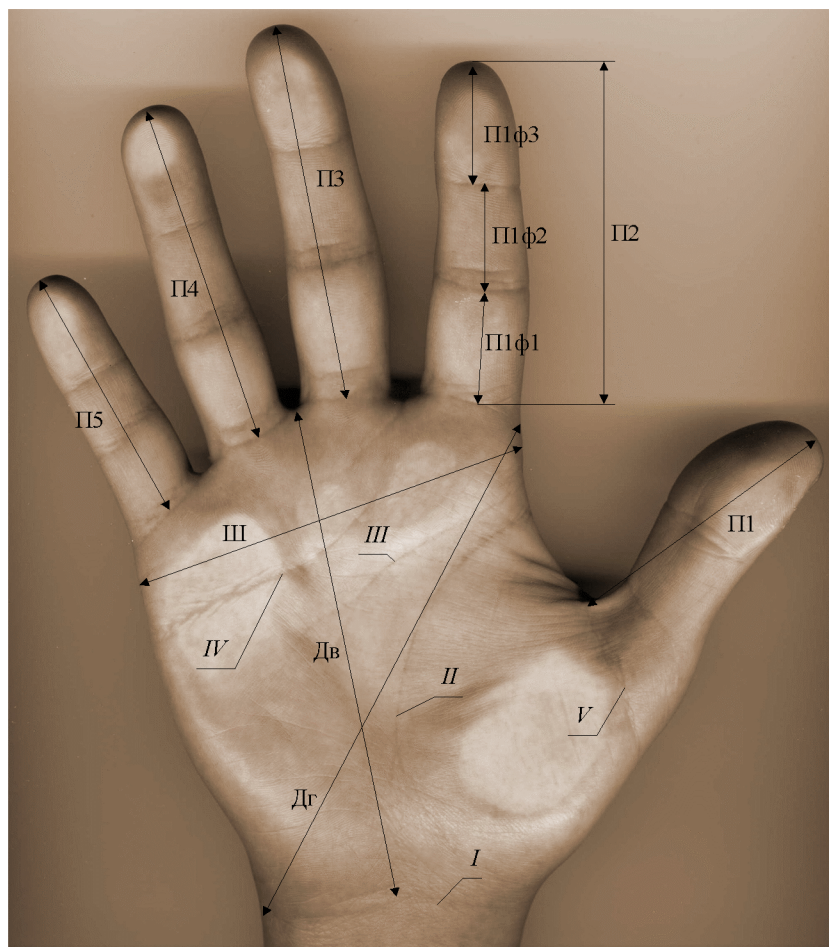


Рис. 1. Зображення правої долоні людини, отримане шляхом сканування, з позначенням діагностично значимих для оцінювання АПФС параметрів

Всі зазначені розміри у випадку натурального вимірювання визначаються за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,5–1 мм. Використання штангенциркуля дозволяє нівелювати вплив на результати вимірювань об'єму долоні, а орієнтація на лінії — уникнути варіацій крайніх точок одних і тих самих відстаней у різних людей. Вимірювання параметрів долоні з її зображення також володіє достатнім ступенем точності. Крім того, збереження зображення долоні в електронній формі дозволяє піддавати його методам комп'ютерної обробки, зокрема виділення контурів, що полегшує встановлення крайніх точок кожного діагностично значимого розміру. Зазначимо також, що в подальшому варто додатково дослідити вплив на вибір оптимального типу зброї товщини кисті, обхвату пальців (зокрема, вказівного), відстані між кінцем лінії V і першою фалангою вказівного пальця, другого діагонального розміру кисті (від основи мізинця до основи великого пальця).

Після внесення вищевказаних параметрів до бази даних програми, можна переходити до другого етапу визначення АПФС людини і КВЗ, а саме експериментального дослідження, яке полягає в імітації повного циклу процесу виконання пострілів.

Стрелець приймає бойову стійку або іншу початкову позицію залежно від поставлених задач. При цьому відстань до мішені може складати 10 або 25 м. Навпроти відповідного значення відстані у оболонці системи слід поставити «галочку». Після цього стрелець спрямовує зброю в руці на центр мішені, натискає спусковий гачок і намагається якнайдовше

утримувати її націленою в «десятку» мішені. В цей час відбувається визначення коефіцієнта стійкості утримання пістолета (СУП) [16], а також рівня професійного тремору за спеціально розробленим алгоритмом, який представлений на рис. 2. Алгоритм використовує фотодіодну мішень та лазерний випромінювач, встановлений на пістолеті і який може працювати в режимах видимого та невидимого променя. Запропонований алгоритм не потребує складної апаратної реалізації, як у випадку, коли датчик тремору розміщений на верхній кінцівці стрільця, і дозволяє враховувати кінцевий вплив тремору на точність стрільби. Оцінювання тремору відбувається протягом 5, 10 та 15 секунд з використанням невидимого променя. При цьому стрілець не виконує пострілів. Після закінчення вказаних вимірювань система подає ненав'язливий візуальний або звуковий сигнал, який дозволяє виконати постріл і завершити цей етап оцінювання АПФС.

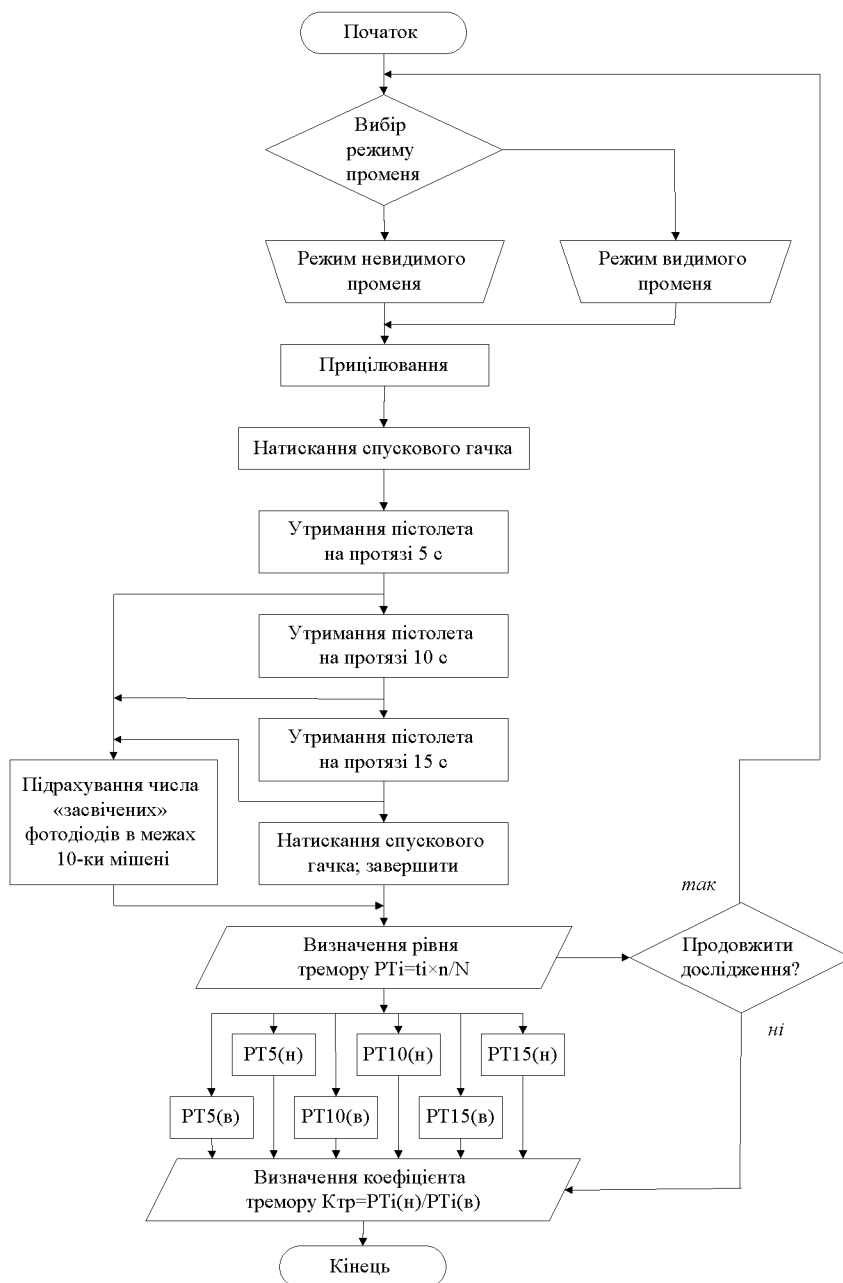


Рис. 2. Алгоритм визначення рівня тремору в системі оцінювання АПФС

Важливо, щоб під час виконання зазначених вправ стрілець утримував зброю згідно правил з настанов по стрілецькій справі, як справжній пістолет у бойовий позиції [18]. В цей час дані від датчиків, розташованих на доопрацьованому пістолеті, надходять до ПЕОМ і

аналізуються за допомогою відповідного програмного забезпечення. Ці дані використовуються також при визначенні коефіцієнта комфортності застосування пістолета (КК) [16].

Далі стрілець виконує серію пострілів в режимі невидимого лазерного променя, при чому, після кожного пострілу стрілець формує власне судження щодо його влучності. Результати заносяться до бази даних програми і порівнюються між собою та іншими показами датчиків, розташованих на доопрацьованому пістолеті та на тілі стрільця. За результатами такої серії пострілів визначається коефіцієнт якості стрільби КЯ та коефіцієнт самоконтролю якості стрільби $K_{ск}$ [16].

В залежності від вибору користувачем режиму «Підбір зброї» або «Рекомендації по ТТХ», результати роботи діагностичної системи можуть бути представлені у вигляді оптимальної марки зброї, обраної серед тих, що наявні у базі даних системи, або ж у вигляді переліку тактико-технічних характеристик короткоствольної вогнепальної зброї, що найбільш функціонально сумісна з даною людиною без визначення її моделі [16, 17]. Це дасть можливість самостійно обрати оптимальний тип зброї відповідно до одержаних даних.

У випадку, коли, після проведення діагностики, сумісними з даною особою виявляються більше одного типу (моделі) зброї, перевага надається тому, стосовно якого було отримано найвищий коефіцієнт комфортності (або суб'єктивна оцінка стрільця).

Третій етап оцінки АПФС – тестова складова методики. Оцінку психофізіологічного стану стрільця бажано проводити до або одразу після стрілецьких вправ, так і в час, віддалений від стрільби, а отже, враховуючи пов'язані з нею фізичні та психофізіологічні навантаження. Кандидат проходить психофізіологічні тести, визначені у [19, 20], що дозволяє більш точно і адекватно підібрати сумісну з ним КВЗ.

Запропоновану діагностичну систему можна застосовувати як окремо, так і в поєднанні з вправами на стрілецьких тренажерах або у лазерних тирах, які доповнюють одне одного і в сукупності є запорукою високоякісної професійної підготовки працівників ОВС або інших силових структур. Бажаним є також відпрацювання стрільця з визначеною функціонально сумісною з ним вогнепальною зброєю на навчальних польових стрільбах.

Дослідження на діагностичній системі рекомендується проводити регулярно, але не частіше, ніж один раз на півроку. Більш часте використання системи з метою визначення АПФС вбачається надмірним. Проте систему можна застосовувати і з тренувальною метою, користуючись нею як тренажером.

Висновок. В роботі, на основі розробленого методу і системи для визначення АПФС людини і КВЗ, вперше розроблено методику оцінювання функціональної сумісності людини і зброї. Розроблено спеціалізований алгоритм визначення рівня тремору за допомогою діагностичної біотехнічної системи, визначено і узагальнено її можливості та функції.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Цільмак О. М. Підстави закріплення за працівником міліції табельної вогнепальної зброї на постійне носіння, зберігання та тимчасового припинення її видачі : практич. реком. / О. М. Цільмак ; передм. і заг. ред. С. Яковенко. – Одеса : ОЮІ НУВС, 2005. – 88 с.

2. Коноплева И. Н. Личностная составляющая психологической готовности сотрудников милиции к применению огнестрельного оружия и ее изменение в процессе тренинга : автореф. на соиск. уч. степ. канд. психол. наук : 19.00.06 / Инга Николаевна Коноплева. – Ростов-на-Дону, 2006. – 22 с.

3. Горелов І. Ю. Психологічна готовність працівників ОВС до застосування вогнепально-силового впливу : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. психол. наук : 19.00.09 / Ігор Юрійович Горелов. – Х., 2008. – 19 с.

4. Вайнштейн Л. М. Оружие – пистолет : уч.-метод. пособ. / Л. М. Вайнштейн. – М. : АСТ, 2002. – 205 с.

5. Вайнштейн Л. М. Спортивная стрельба из пистолета и револьвера / Л. М. Вайнштейн. – М. : Воениздат, 1956. – 160 с.

6. Данилов А. П. Современное спортивное оружие и его отладка / А. П. Данилов. – М. : ДОСААФ, 1968. – 192 с.
7. Чугунов Ю. И. Определение устойчивости системы «стрелок–оружие» в процессе отбора стрелков / Ю. И. Чугунов // Теория и практика физической культуры. – 1979. – № 9. – С. 59–61.
8. Пятков-Мельник В. Т. Стрілецько-спортивна наука України (2001–2005) : монографія / В. Т. Пятков-Мельник. – Львів : ЛДДФК, 2006. – 371 с.
9. Подходы к диагностике оптимального психофизиологического состояния стрелка / Д. А. Напалков, М. Б. Коликов, П. О. Ратманова [и др.] // Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок. – Вып. 2. – М. : Анита-Пресс, 2006. – С. 108–123.
10. Лукунина Е. А. Организация движений в системе «стрелок–оружие» при стрельбе из пневматического пистолета / Е. А. Лукунина. – М., 2000. – 113 с.
11. Методы оптимизации психофизиологического состояния стрелка при формировании двигательных навыков стрельбы из короткоствольного оружия / А. Н. Блеер, М. Б. Коликов, Д. А. Напалков [и др.]. — М. : Макспресс, 2006. — 100 с.
12. Макаринський М. М. Вдосконалення методики кадрового відбору та бойової підготовки працівників спецпідрозділів та оперативних служб міліції / М. М. Макаринський, Д. В. Лук'янов // Науковий вісник Київського національного університету внутрішніх справ. – 2006. – № 4. – С. 35–37.
13. Хоменко В. П. Перспективні напрямки вирішення питань оснащення підрозділів ОВС України новими зразками сучасних озброєнь та спеціальних засобів / В. П. Хоменко, В. О. Лоторев, О. С. Марченко // Сучасна спеціальна техніка. – 2008. – № 1–2. – С. 4–10.
14. Злепко С. М. К вопросу об оценке совместимости человека и огнестрельного оружия / 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. 275–278.
15. Штофель Д. Х. Антропометрично-психофізіологічна функціональна сумісність людини і короткоствольної зброї / 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.
16. Штофель Д. Х. Метод визначення антропометрично-психофізіологічної сумісності людини та короткоствольної зброї / Д. Х. Штофель // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 4/8 (46). – С. 60–64.
17. Діагностичний комплекс для визначення антропометрично-психофізіологічної сумісності людини і пістолетної зброї / С. М. Злепко, Д. Х. Штофель, С. В. Костішин, Л. Г. Коваль // Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ПРТК-2010): матеріали III міжнародної науково-практичної конференції 24–26 травня 2010 року, м. Київ. – К. : НАУ, 2010. – С. 336–338.
18. Наставления по стрелковому делу. – М. : Военное издательство, 1987. – 642 с.
19. Тестовий психологічний комплекс для визначення типу особистості за опитувальником Айзенка / С.М. Злепко, Л.Г. Коваль, Д.Х. Штофель, В.В. Мельников // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2008. – № 2. – С. 152–156.
20. Злепко С. Вибір психологічних тестів для оцінювання емоційної стійкості людини / 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. – Част. 2. – Вінниця, 2009. – С. 44.

Рецензент: д.т.н., проф. Павлов С.В.