

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ

**СУЧАСНА
СПЕЦІАЛЬНА ТЕХНІКА**
НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
№ 2(49), 2017
ВИДАЄТЬСЯ ЩОКВАРТАЛЬНО

ЗАСНОВНИК

Державний науково-дослідний інститут МВС України; Національний авіаційний університет; Національна академія внутрішніх справ

НАКАЗОМ

МОН України від 16.05.2016 № 515 науково-практичний журнал “Сучасна спеціальна техніка” включено до переліку наукових фахових видань України з технічних наук

ЗАРЕЄСТРОВАНО

Міністерством юстиції України 13 лютого 2015 року
Свідоцтво – серія КВ № 21221-11021Р

НАУКОВА РАДА:

БОГДАНОВ О.М., д.т.н., проф. (НТУ України “КПІ ім. Ігоря Сікорського”); **ДОДОНОВ О.Г.**, д.т.н., проф. (Ін-т проблем реєстрації інформації НАН України); **ДУДИКЕВИЧ В.Б.**, д.т.н., проф. (НУ “Львівська політехніка”); **ЗАДІРАКА В.К.**, д. ф.-м. н., проф. (Ін-т кібернетики НАН України); **ПРОЦЕНКО Т.О.**, д.ю.н., проф. (ДНДІ)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор

РИБАЛЬСЬКИЙ О.В., д.т.н., проф.

(ДНДІ) Заступник головного редактора

ХОРОШКО В.О., д.т.н., проф. (ДНДІ)

Відповідальний секретар

МАРЧЕНКО О.С., к.т.н. (ДНДІ)

ЄРОХІН В.Ф., д.т.н., проф. (НТУ України “КПІ ім. Ігоря Сікорського”); **ЖЕЛЕЗНЯК В.К.**, д.т.н., проф. (Полоцький держ. ун-т, Білорусь); **КАРПІНСЬКИЙ М.П.**, д.т.н., проф. (Тернопільський НТУ ім. Івана Пулюя); **КРИВОЛАПЧУК В.О.**, д.ю.н., проф. (ДНДІ); **КОБОЗЕВА А.А.**, д.т.н., проф. (Одеський НПУ); **КОНАХОВИЧ Г.Ф.**, д.т.н., проф. (НАУ); **КОРЧЕНКО О.Г.**, д.т.н., проф. (НАУ); **ЛЕНКОВ С.В.**, д.т.н., проф. (КНУ ім. Т. Шевченка); **МАКСИМОВИЧ В.М.**, д.т.н., проф. (НУ “Львівська політехніка”); **МОСОВ С.П.**, д.в.н., проф. (Укрпатент); **МОХОР В.В.**, д.т.н., проф. (Ін-т проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України); **ОРЛОВ Ю.Ю.**, д.ю.н., с.н.с. (НАВС); **ЮДІН О.К.**, д.т.н., проф. (НАУ); **ЛОПАТІН С.І.**, к.ю.н. (ДНДІ); **ПИСАРЕНКО В.Г.**, к.т.н. (КНВО “Форт”); **САДЧЕНКО О.О.**, к.ю.н., доцент (НАВС); **СМЕРНИЦЬКИЙ Д.В.**, к.ю.н. (ДНДІ); **ЦИГАНОВ О.Г.**, к.т.н. (ДНДІ)

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради ДНДІ МВС України
(протокол від 21.06.2017 № 3)

За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори статей та їх рецензенти.

*При передруку матеріалів посилання на науково-практичний журнал
“Сучасна спеціальна техніка” є обов’язковим*

ЗМІСТ

СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Зорило В.В., Лебедева Е.Ю., Матвеева А.И., Ефименко А.А., Мокрицкий В.А. Исследование влияния повышения резкости на математические параметры цифрового изображения для выявления фотомонтажа	4
Евсеев С.П., Хохлачева Ю.Е., Король О.Г. Оценка обеспечения непрерывности бизнес-процессов в организациях банковского сектора на основе синергетического подхода	10
Харина Ю.А. Методика оцінювання систем відеоаналітики на прикладі бібліотеки образів I-LIDS	18

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.
СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

Горецький О.В., Романова Т.В., Шапочка Т.І. Мета та порядок проведення міжлабораторних порівняльних випробувань випробувальними лабораторіями, акредитованими відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT) “Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій”	23
Мусієнко Д.І. Порівняльний аналіз вимог стандартів ГОСТ 14254-96, ГОСТ 16019-78 та MIL-STD-810 щодо стійкості апаратури сухохідльної рухомої служби до дії зовнішніх чинників	31
Филь Р.С., Филь С.П. Охорона прав на об’єкти промислової власності в МВС України: сучасний стан та проблеми	39

СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

Лук’янчиков Б.Є., Грусевич В.О. Сучасні технічні засоби примусової зупинки транспортних засобів	47
Марченко О.С. Історія розвитку засобів індивідуального захисту	56
Диких О.В., Кисіль М.В., Гусак О.В., Приходько В.І. Створення спецтранспорту для Національної поліції України на основі автомобілів з гібридними силовими установками	62

КРИМІНАЛІСТИЧНА ТЕХНІКА ТА МЕТОДИКА

Неня О.В., Лук’янчиков Б.Є. Професійні алкотестери: аспекти їх використання та вибору	68
--	----

СПЕЦІАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

Мовчан М.А., Осьмак С.Г. Світові тенденції розвитку спеціальних засобів дистанційної дії	78
Будзинський М.П., Бакал В.П., Ващук Н.Ф., Александров М.Є. Розроблення одностроїв вищого складу поліції з урахуванням українських національних традицій	86
Білогуров В.А. Порівняння основних характеристик хімічних джерел струму різних електрохімічних систем	100
Думанський М.В. Підміна навігаційних даних як метод протидії несанкціонованому використанню безпілотних повітряних суден. Спугфінг	106

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

До друку приймаються статті, що відповідають вимогам ВАК і мають такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням наукових результатів; висновки і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

Рукопис статті подається в друкованому та електронному вигляді. На початку статті у лівому верхньому куті необхідно вказати індекс УДК. У правому куті зазначають повністю прізвище, ім'я та по батькові автора, його посаду, науковий ступінь, вчене звання, контактний телефон. Рукопис має бути підписаний та датований автором.

Обсяг статті – до 12 сторінок формату А4. Розміри полів: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє та нижнє – 20 мм, до 30 рядків на сторінці.

Текст статті слід набирати за допомогою редактора Microsoft Word 7.0 або 8.0. Шрифт – Times New Roman, через інтервал 1,5, кегль – 14 пт.

Назва статті має бути короткою (5–9 слів), адекватно відображати її зміст, відповідати суті досліджуваної наукової проблеми. При цьому слід уникати назв, що починаються зі слів: “Дослідження питання...”, “Деякі питання...”, “Проблеми...”, “Шляхи...”, в яких не відбито достатньою мірою суть проблеми.

Анотації та ключові слова (українською, російською та англійською мовами) набирати курсивом. Виклад матеріалу в анотації має бути стислим і точним (до 40 слів). Слід застосовувати синтаксичні конструкції безособового речення, наприклад: “Досліджено...”, “Розглянуто...”, “Установлено...” (наприклад, “Досліджено генетичні мінливості...”, “Отримано задовільні результати...”)

Цитати подавати мовою публікації й обов'язково супроводжувати їх посиланнями на джерело і конкретну сторінку. Автор статті відповідає за точність цитованого в рукописі тексту.

На всі рисунки й таблиці слід давати посилання в тексті. Рисунки мають супроводжуватися підрисунковими підписами, а таблиці повинні мати заголовки.

Рисунки (фото) слід подавати в програмах Adobe Illustrator або Photoshop і виконувати у векторній графіці. Їх розмір треба узгодити з форматом видання і подати до редакції у вигляді окремих файлів. У назвах файлів використовуйте латинські літери або цифри, що відповідають нумерації рисунків згідно з порядком їх відтворення у виданні.

Формули, якщо це можливо, слід набирати у режимі набору тексту з використанням команд “верхній і нижній індекси, вставка символу”, при цьому всі математичні знаки відділяються інтервалом, наприклад: $a_2 + b_2 = c$. Складні формули потрібно набирати за допомогою додатка Microsoft Equation 3.0 (формульний редактор).

Автори мають дотримуватися правильної галузевої термінології (див. держстандарт).

Терміни по всій роботі мають бути уніфікованими.

Між цифрами й назвами одиниць (грошових, метричних тощо) ставити нерозривний пробіл.

Скорочення грошових одиниць (грн), а також скорочення млн, млрд, метричні (т, ц, м, км тощо) писати без крапки.

Якщо в тексті є аббревіатури, їх слід подавати в дужках при першому згадуванні.

Варто гранично обмежити кількість виділень в тексті (курсив, напівжирний тощо).

Посилання в тексті подавати лише в квадратних дужках, наприклад [1], [1, с. 6]. Література, що наводиться наприкінці публікації у “Списку використаних джерел” повинна розташовуватися в порядку її згадування в тексті статті й бути оформленою відповідно до державного стандарту України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 (з прикладами оформлення найуживаніших джерел можна ознайомитись у Бюлетені ВАК України № 5, 2009 або за електронною адресою http://www.mdau.mk.ua/vestnik/requirements_adds.doc).

До статті необхідно додати відповідно оформлений витяг з протоколу засідання наукового (науково-педагогічного) підрозділу (установи) про рекомендацію до друку, дві завірені рецензії (вимога не поширюється на докторів наук), а також акт експертної комісії з надання грифу обмеження (за потреби) про можливість відкритого опублікування.

Редакція має право робити скорочення й редакційні зміни.

У разі недодержання зазначених правил підготовки рукопису редакція залишає за собою право не розглядати його. Рукописи редакцією не повертаються.

СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

УДК 621.397:004.932

В.В. Зорило,

кандидат технических наук,

Е.Ю. Лебедева,

кандидат технических наук,

А.И. Матвеева,**А.А. Ефименко,**

доктор технических наук,

В.А. Мокрицкий,

доктор технических наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗКОСТИ НА МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФОТОМОНТАЖА

Задача выявления постобработки цифровых изображений, а именно повышения резкости средствами графических редакторов, не освещена в данное время в источниках, доступных в открытой печати. Возможность отделить подлинное изображение от того, где искусственно была откорректирована резкость, позволит повысить эффективность комплексной системы защиты информации. Проведен эксперимент, который показал, что применение резкости к изображению влияет на скорость роста сингулярных чисел блоков его матрицы: скорость роста увеличивается. Использование принципов, которые дают возможность выявления некоторых операций постобработки (анализ скорости роста соответствующих параметров изображения для выявления размытия), не дало положительного результата для выявления резкости. Направлением дальнейших исследований является поиск инструмента, чувствительность которого позволила бы разработать метод выявления резкости как постобработки фальсифицированного изображения.

Ключевые слова: фотомонтаж, выявление резкости, выявление размытия, сингулярные числа.

Виявлення постобробки цифрових зображень, а саме підвищення різкості засобами графічних редакторів, не висвітлене на сьогодні у джерелах, доступних у відкритій пресі. Можливість відокремити справжнє зображення від того, де штучно була відкоригована різкість, дозволить підвищити ефективність комплексної системи захисту інформації. Проведено експеримент, який показав, що застосування різкості до зображення впливає на швидкість росту сингулярних чисел блоків його матриці: швидкість росту збільшується. Використання принципів, які дають можливість виявити деякі операції постобробки (аналіз швидкості росту відповідних параметрів зображення для виявлення розмиття) не дало позитивного результату для виявлення різкості. Напрямом подальших досліджень є пошук інструменту, чутливість якого дозволила б розробити метод виявлення різкості як постобробки фальсифікованого зображення.

Ключові слова: фотомонтаж, виявлення різкості, виявлення розмиття, сингулярні числа.

The task of detecting the post-processing of digital images, namely, the detection of sharpening by means of graphic editors, is not covered at the moment in sources available in open print. The ability to separate the original image from where the sharpness was artificially adjusted will increase the effectiveness of the integrated information security system. In this paper we carried out an experiment that showed that the application of sharpness to the image affects the growth rate of the singular numbers of blocks of its matrix: the growth rate increases. The paper also shows that the use of principles that are successful in identifying some post-processing operations (analysis of the growth rate of the corresponding image parameters to detect blurring) did not yield a positive result for detecting sharpness. The direction of further research is the search for a tool whose sensitivity would allow us to develop a method for detecting sharpness as a post-processing of a falsified image.

Keywords: photomontage, detection of sharpness, detection of blurring, singular values.

Введение

Проблема выявления фотоподделок очень распространенная в наше время. Однако она возникла задолго до того, как наступила эпоха тотальной информатизации и компьютеризации. С появлением первых фотографий в XIX веке люди соединяли сцены различных фотоснимков для создания нового сюжета. Для этого применялись механические методы – вырезание и склеивание частей изображений и т.д. В настоящее время процедура фотомонтажа благодаря специальным программам стала гораздо проще, а сюжеты некоторых фотографий впечатляют. Как известно, фотомонтаж используется не только в целях воплощения замыслов художников, но и часто для манипуляции людьми в корыстных целях злоумышленников, а также для сокрытия исторических фактов и событий. К примеру, история космонавта Григория Нелюбова, которого за нарушение воинской дисциплины отчислили из отряда космонавтов. Решено было предать забвению саму память о Нелюбове, что видно из групповых фотографий (рис. 1).

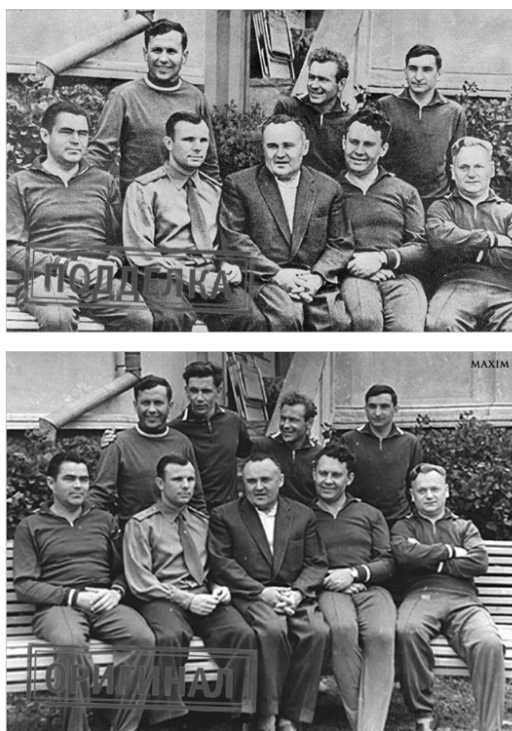


Рис. 1. Пример фальсификации

Люди часто используют различные фильтры графических редакторов для того, чтобы замаскировать что-то на фотографии (царапины, морщины, следы фотомонтажа и т.д.). К примеру, на фотографии изображен человек, лицо которого “заменяли” лицом другого. Чтобы замаскировать подобные изменения, используют разные приемы: размытие, повышение резкости и т.д. Кроме того, фильтры размытия и резкости могут применяться в качестве стеганографической атаки на изображение, если последнее является стеганографическим контейнером и содержит в себе скрытое сообщение.

Цель данной работы – исследовать влияние повышения резкости как постобработки при фальсификации на математические параметры цифрового изображения.

Материалы и методы

Повышение резкости изображения, как и размытие, влечет за собой необратимые изменения его матриц. Выявление данных изменений позволит разработать метод выявления резкости как постобработки цифрового изображения после фальсификации. Необходимо определиться с математическими параметрами для анализа, которые бы однозначно определяли цифровое изображение и по возмущениям которых можно было бы оценить силу возмущающего воздействия. В качестве таких параметров будем использовать сингулярные числа блоков матриц ЦИ, поскольку они являются хорошо обусловленными и удовлетворяют требованиям, выдвигаемым в контексте данной работы [1–4].

Эксперименты проведены при использовании 50 цифровых изображений, полученных профессиональными фотокамерами в форматах без потерь. Фильтр “Резкость” работает в противовес к фильтру “Размытие”: если размытие уменьшает значения сингулярного спектра, то повышение резкости теоретически, наоборот, увеличивает [3]. Убедимся в этом на практике.

Результаты и их обсуждение

Рассмотрим часть изображения (16x16 пикселей), для которого был применен фильтр “Умная резкость” графического редактора Adobe Photoshop с радиусом 3 (рис. 2). Использование данного фильтра обусловлено частотой и простотой его применения фотохудожниками и фотографами. После применения фильтра изображение было сохранено в формате без потерь. Далее для выделенного блока 16x16 вычислим сингулярные числа (до и после применения фильтра резкости).



Рис. 2. Тестовое изображение

На рисунке 3 показано графически, что сингулярные числа после применения фильтра возросли по сравнению с первоначальными значениями, что подтверждает сделанное предположение.

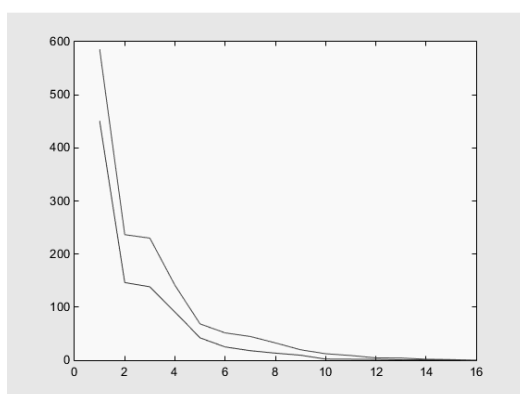


Рис. 3. График СНЧ до (нижний синий график) и после (верхний красный график) применения фильтра

Метод выявления размытия, предложенный в [3], основан на анализе скорости роста соответствующих сингулярных чисел. Было определено пороговое значение для скорости роста сингулярных чисел, в случае превышения которого делали вывод, что изображение не размыто, в противном случае изображение считали размытым. В данной ситуации применение резкости хоть и повышает скорость роста сингулярных чисел, однако невозможно установить пороговое значение, поскольку для разных изображений характерной будет разная четкость и, соответственно, разная скорость роста сингулярных чисел.

Обратимся к работе [4], где для выявления размытия применяют экспертное размытие – влияние повторного размытия на сингулярные числа незначительно по сравнению с первым. В случае, когда сингулярные числа изменились более чем в 2 раза, размытие считают первым, а проверяемое изображение первоначально не размытым. В противном случае изображение считают размытым. Проверим данную методику для выявления резкости.

На практике при повторном применении фильтра резкости СНЧ изменились так, что эти изменения по величине сравнимы с первоначальным. На рисунке 4 показаны результаты эксперимента. Изображение 16x16 разбили на блоки 8x8. Первоначальное размытие осуществляли в графическом редакторе Adobe Photoshop, использовали фильтр “Умная резкость” с радиусом 3. Повторное повышение резкости осуществляли аналогично с радиусами 1, 2, 3 и 4.

v	v1	v2	v3	v4
16x2 double	16x2 double	16x2 double	16x2 double	16x2 double
1 412.2911 303.5546	1 502.8560 370.9468	1 574.9683 428.9105	1 628.2458 461.0841	1 657.4696 468.5088
2 142.5278 203.3017	2 197.6096 267.8287	2 225.5629 308.9689	2 238.7600 326.2103	2 244.1225 327.6163
3 40.2036 129.0551	3 58.9059 171.3696	3 69.0402 188.3215	3 70.4709 196.6412	3 71.3678 198.5141
4 15.3830 44.6232	4 26.3320 87.4512	4 29.7058 97.3688	4 31.1634 99.8545	4 31.7240 99.8276
5 10.9288 29.6009	5 22.9975 55.4173	5 26.8414 65.1508	5 28.1726 68.6914	5 27.5169 69.3014
6 4.4326 6.4242	6 14.0387 14.4042	6 16.7373 15.7927	6 13.8929 15.9884	6 12.0272 15.6626
7 1.5545 2.5239	7 7.5454 9.8644	7 7.2561 12.7009	7 6.2325 13.6132	7 7.3705 13.9402
8 0.6094 1.6589	8 0.3330 0.3358	8 0.7720 1.4138	8 0.2493 1.7784	8 0.2349 2.0844
9 243.9580 250.0755	9 274.2351 293.9804	9 315.5037 335.8636	9 352.6459 369.3313	9 362.5112 383.2756
10 85.9462 64.3069	10 112.4925 63.2223	10 122.3763 65.4697	10 126.8152 69.6961	10 127.4222 72.3939
11 55.3315 23.5669	11 79.8503 30.8792	11 96.8175 32.0312	11 105.6937 34.9419	11 107.3565 36.3936
12 19.0904 9.0617	12 35.0765 15.8298	12 37.6061 17.1769	12 39.4999 17.3288	12 39.0410 16.8594
13 8.6976 6.8354	13 10.4441 11.5805	13 10.1099 13.0188	13 10.0204 14.3753	13 9.0773 15.1314
14 4.7662 2.9205	14 6.5918 5.6150	14 5.4415 6.7919	14 4.8808 7.3487	14 5.1127 7.1683
15 1.7634 1.0407	15 3.5195 0.8063	15 2.1818 1.6166	15 1.4571 2.6272	15 1.7423 2.1873
16 0.5060 0.0878	16 1.1035 0.2516	16 2.3004e-15 0.2949	16 3.5378e-16 0.2769	16 1.0435e-14 0.1834

а)

б)

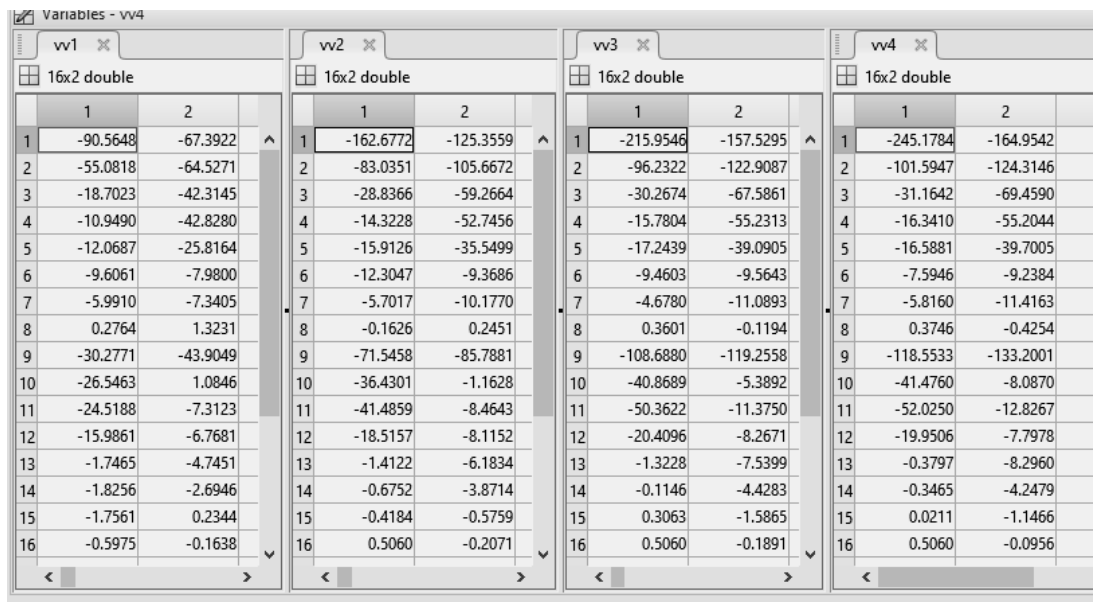
в)

г)

д)

Рис. 4. Применение фильтра “Умная резкость”: а) первое с радиусом 3; б) повторное с радиусом 1; в) повторное с радиусом 2; г) повторное с радиусом 3; д) повторное с радиусом 4

Для наглядності отнімем от матрицы сингулярных чисел первого повышения резкости (рис. 4, а) матрицы повторной обработки с различными радиусами (рис. 4, б, в, г, д). Данная операции позволит наглядно увидеть, на сколько изменяются сингулярные числа при второй обработке (рис. 5).



а) б) в) г)

Рис. 5. Разница СНЧ между первым применением фильтра и повторным с радиусом:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

При сравнении первого и повторного повышения резкости с одинаковым радиусом (рис. 4, а, г, рис. 5, в), а также при осуществлении повторного повышения резкости с радиусами, отличными от первоначального, видно, что данный принцип выявления постобработки также не приносит желаемого результата. Из проведенных исследований и полученных результатов следует, что для выявления резкости как постобработки при нарушении целостности цифрового изображения необходимо использовать более чувствительные инструменты, на поиск которых в настоящий момент направлены усилия авторов данной работы.

Выводы

Задача выявления постобработки цифровых изображений, а именно, выявление повышения резкости средствами графических редакторов, не освещена в данный момент в источниках, доступных в открытой печати.

Возможность отделить подлинное изображение от того, где искусственно была откорректирована резкость, позволит повысить эффективность комплексной системы защиты информации. Методы, которые зарекомендовали себя для выявления размытия – противоположного по оказываемому на изображение эффекту инструмента – оказались неэффективными при выявлении резкости в связи с невозможностью определить пороговое значение, позволяющее отделить изображения, обработанные фильтром резкости, от необработанных.

В данной работе проведен эксперимент, который показал, что применение резкости к изображению влияет на скорость роста сингулярных чисел блоков его матрицы: скорость роста увеличивается.

Направлением дальнейших исследований является поиск инструмента, чувствительность которого позволила бы разработать метод выявления резкости как постобработки фальсифицированного изображения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кобозева А.А. Общий подход к анализу состояния информационных объектов, основанный на теории возмущений / А.А. Кобозева // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2008. – № 8(126), Ч. 1. – С. 72–81.

2. Зорило В.В. Метод обнаружения клонирования на базе сингулярного разложения матрицы изображения / В.В. Зорило // Збірник тез. Додаток до журналу “Холодильна техніка і технологія”. – 2011. – № 5 (133). – С. 28–29.

3. Zorilo V.V. Detection of digital image blurring traces” / V.V. Zorilo, V.A. Mokritskiy // Інформатика і математичні методи в моделюванні. – 2012. – № 3. – С. 220–226.

4. Кобозева А.А. Выявление результатов обработки цифрового изображения некоторыми программными средствами / А.А. Кобозева, В.В. Зорило // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2010. – № 9(151), Ч.1. – С. 92–97.

Отримано 12.06.2017

Рецензент Рибальський О.В., д.т.н., проф.

УДК 004.056:004.738.5

С.П. Евсеев,

кандидат технических наук, доцент,

Ю.Е. Хохлачева,

кандидат технических наук,

О.Г. Король,

кандидат технических наук, доцент

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА¹

Исследована задача обеспечения непрерывности бизнес-процессов в организациях банковского сектора (ОБС) в условиях увеличения киберугроз для иерархической структуры критической инфраструктуры метасистемы государства.

Выделены основные стратегии и показатели оценки обеспечения непрерывности бизнес-процессов ОБС. Проанализировано влияние выбранных стратегий и решений по обеспечению непрерывности бизнеса на значения показателей непрерывности.

Ключевые слова: кибертерроризм, кибератака, критическая инфраструктура, непрерывность бизнес-процессов.

Досліджено завдання забезпечення безперервності бізнес-процесів в організаціях банківського сектора (ОБС) в умовах збільшення кіберзагроз для ієрархічної структури критичної інфраструктури метасистеми держави.

Виділено основні стратегії й показники оцінки забезпечення безперервності бізнес-процесів ОБС. Проаналізовано вплив обраних стратегій і рішень щодо забезпечення безперервності бізнесу на значення показників безперервності.

Ключові слова: кібертероризм, кібератака, критична інфраструктура, безперервність бізнес-процесів.

The issue of ensuring continuity of business processes in the organizations of the banking sector (OBS) in the conditions of increase in cyberthreats for hierarchical structure of critical infrastructure of metasystem of the state is investigated.

The main strategy and indicators of an assessment of ensuring continuity of business processes of OBS are allocated. Influence of the chosen strategy and decisions on ensuring continuity of business on values of indicators of continuity is analyzed.

Keywords: cyberterrorism, cyber attack, critical infrastructure, continuity of business processes.

Введение и анализ литературы

Изменение вектора безопасности мировых лидеров развитых стран в сторону обеспечения кибербезопасности объектов с критичной кибернетической структу-

¹ Закінчення. Початок у попередньому номері.

рой (ОККС), принятие стратегий и концепций с кибербезопасности ведущими мировыми государствами, создание национальных Команд реагирования на компьютерные инциденты (*Computer Emergency Response Team, CERT*) существенно изменило в последние десятилетия взгляды ведущих стран мира на становление феномена кибернетической безопасности и показывает, что толкование данной категории постоянно эволюционирует. На процесс эволюции взглядов существенно влияют уровень экономического развития страны, уровень образованности ее населения, степень внедрения высоких технологий, доступность к сети Интернет и т.п. Проведенный анализ основных принципов и методов реализации киберугроз в первой части статьи, позволяет сделать вывод, что в ближайшие один-два года резко возрастет количество и “качество” киберугроз на ОККС государства, позволяющих подорвать изнутри экономический базис государственной метасистемы [1; 2]. В этой связи вопросы, связанные с обеспечением непрерывности процессов управления в системах ОККС, являются первоочередными.

Целью работы является разработка структуры критической инфраструктуры метасистемы государства, рассмотрение задачи обеспечения непрерывности управления системы ОККС на примере непрерывности бизнес-процессов в организациях банковского сектора (ОБС) в условиях увеличения и масштабирования киберугроз.

Системы с критичной кибернетической структурой

Проведенный анализ основных положений систем с критичной кибернетической структурой в работе [1] позволяет использовать предложенные авторами основные понятия, связанные с формированием иерархической структуры критической инфраструктуры метасистемы государства:

Критическая инфраструктура (КИ) – системы, сети и/или отдельные объекты, целенаправленный или случайный вывод из строя которых может потенциально привести к непоправимым последствиям стабильного развития экономики и политических процессов в государстве, социального благополучия и здоровья населения.

Система с критичной кибернетической инфраструктурой (СККИ) – совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных в единое целое, правильность функционирования и взаимодействия которых значительно влияет на кибернетическую безопасность государства на протяжении определенного интервала времени.

Объект с критичной кибернетической инфраструктурой (ОККИ) – элемент СККИ, кибернетическое влияние на которого приводит к снижению уровня его кибернетической защиты от киберугроз.

В табл. 1 приведены сравнительные результаты соотношения секторов государства к КИ [1].

Проведенный анализ табл.1 показал, что большинство развитых государств мира к наиболее уязвимым критическим инфраструктурам относят объекты, принадлежащие банковскому и финансовому сектору (сфере), энергетике и телекоммуникации.

Таблица 1

Сравнительная таблица критических инфраструктур

ГОСУДАРСТВО СЕКТОР КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	Большая Восьмерка															
	США	Япония	Германия	Великобритания	Франция	Италия	Канада	Российская федерация	Австралия	Австрия	Нидерланды	Новая Зеландия	Норвегия	Польша	Финляндия	Швеция
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Банки и финансы																
Водоснабжения																
Дамбы																
Энергетика																
Коммунальные сети																
Национальные символы																
Опасные материалы (Х, Б, Р, Я)																
Оборонно-промышленный комплекс																
Органы исполнительной власти																
Органы судебной власти																
Охрана здоровья																
Топливо-энергетический комплекс																
Почтовые службы																
Сельское хозяйство																
Система управления воздушным движением																
Службы охраны общественного движения																
Службы экстренной помощи и реагирования на ЧС																
Телекоммуникации																
Транспорт																
Управления отходами																

На основе признакового подхода, предложенного в работе [1], предлагается иерархическая структура критической инфраструктуры метасистемы государства.

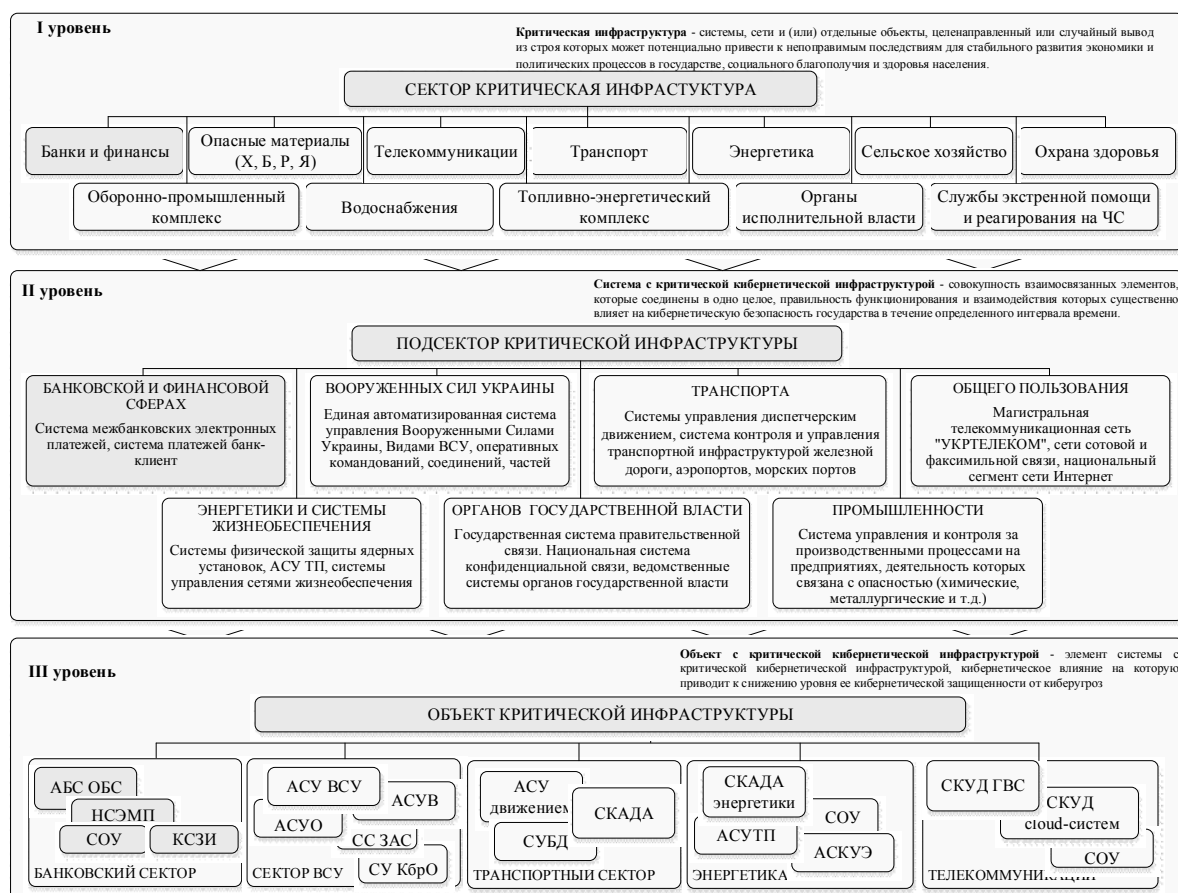


Рис. 1. Иерархическая структура критической инфраструктуры метасистемы государства

При этом под *метасистемой критичной инфраструктуры государства (МКИГ)* подразумевается система стратегического масштаба, представляющая собой совокупность значительного количества разнообразных элементов, объединенных в рамках единой критической кибернетической архитектуры в единую систему, обладающую синергизмом, и имеющую общее эмерджентное свойство (предназначение, функцию), отличающуюся от свойств отдельных элементов всей совокупности [1].

Стратегии и показатели обеспечения непрерывности бизнес-бизнеса в АБС ОБС. В любой социальной сфере (к которой относится и область обеспечения безопасности БИи в АБС ОБС) инциденты безопасности, прерывания работы (*disruptive events*) и аварии (*disasters*) неизбежны.

Однако их воздействие на деятельность компании должно быть минимизировано: данные должны быть сохранены, технические средства находятся в рабочем состоянии, репутация спасена, люди – вне опасности [3, 4]. Решения указанных задач возможно осуществить в рамках управления непрерывностью бизнеса (*Business Continuity Management*) – целостного процесса управления, в рамках которого идентифицируются потенциальные угрозы деятельности организации, оцениваются возможные воздействия на бизнес-операции в случае реализации этих угроз, а также создается система предписаний для обеспечения способности организации восстанавливать свою деятельность и эффективно реагировать на инциденты, что позволяет гарантировать соблюдение интересов заинтересованных

сторон, обеспечить защиту репутации, бренда и создающих ценность операций. В первую очередь, при реализации стратегии и цикла управления непрерывностью необходимо обеспечить решение следующих задач [6].

Существует два основных инструмента непрерывности бизнес-процессов:

– план непрерывности бизнеса (*Business Continuity Planning, BCP*) – набор превентивных мер, детальных инструкций для действий в острых (критических) ситуациях, в ОБС дополнительно рассматриваются мероприятия по восстановлению БИИ (восстановление данных БИИ предполагает полную ясность в том, когда они были скопированы, что отражают, каков их формат, как их следует интерпретировать и прочее; определяется максимальный “возраст” данных, утрата которых допустима (*Recovery Point Objective, RPO*);

– планирование аварийного восстановления (*Disaster Recovery Planning, DRP*) – подготовка организации к скорейшему полному восстановлению ее деятельности в случае аварии, ЧП, бедствия, кризисной ситуации и т.п. [3–6].

Несмотря на различие, BCP и DRP являются неотъемлемыми частями менеджмента непрерывности бизнеса и процедурно пересекаются. В этом плане удобно их рассмотреть с помощью модели менеджмента PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), основные задачи на этапах модели менеджмента PDCA представлены на рис. 2 [3; 7; 8].

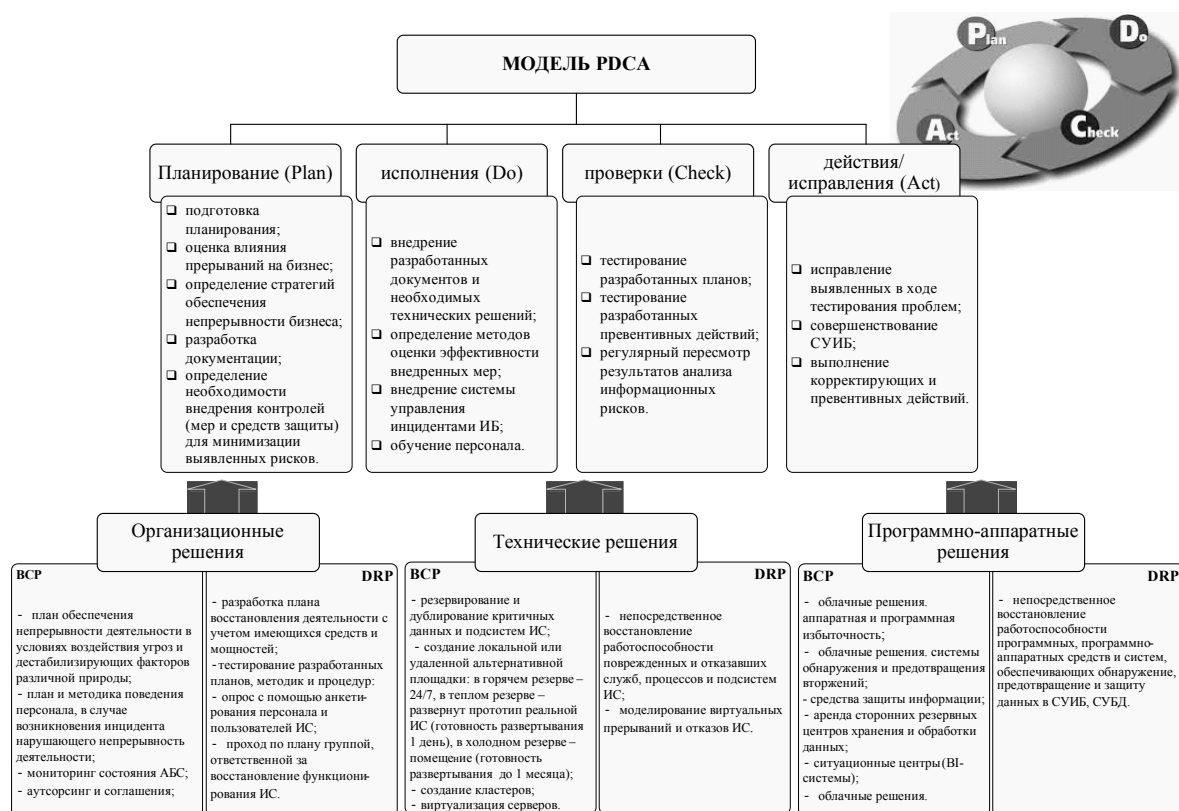


Рис. 2. Основные задачи и решения обеспечения непрерывности на этапах модели менеджмента PDCA

Таким образом, предлагаемые решения имеют свою стоимость, совместимость, сложность реализации, время развертывания и эффективность, и могут применяться как по отдельности, так и в виде комплекса мер, реализуемых до,

вовремя и/или после инцидента, вызвавшего нарушения непрерывности функционирования АБС и деятельности ОБС.

Оценка влияния прерываний на бизнес (*Business Impact Analysis, BIA*) является ключевой темой непрерывности бизнеса и состоит в функциональном анализе того, как прерывания повлияют на деятельность организации.

К задачам *BIA* относят:

- определение ценности каждого бизнес-процесса;
- идентификацию и ранжирование прерываний каждого бизнес-процесса;
- приоритизацию бизнес-процессов;
- оценку ресурсов на обеспечение непрерывности бизнес-процессов [3–6].

Итоговым результатом *BIA* является выбор стратегий управления непрерывностью бизнеса.

При определении ценности бизнес-процессов для информационных систем (АБС) могут быть зафиксированы значения ряда технических показателей, связь между которыми представлена на рис. 3:

MTPD (Maximum Tolerable Period of Disruption, максимально приемлемый период прерывания бизнеса) – период времени, по истечении которого неблагоприятные последствия, возникшие в результате прерывания бизнеса, становятся неприемлемыми;

RTO (Recovery Time Objective, целевое время восстановления) – период времени после произошедшего прерывания, в течение которого должен быть восстановлен минимальный уровень деятельности организации, а также поддерживающие его системы, прикладные программы и функции; полагается, что: $RTO < MTPD$ [3–6].

RPO (Recovery Point Objective, целевая точка восстановления) – период времени, за которое должны быть восстановлены данные после прошедшего прерывания.

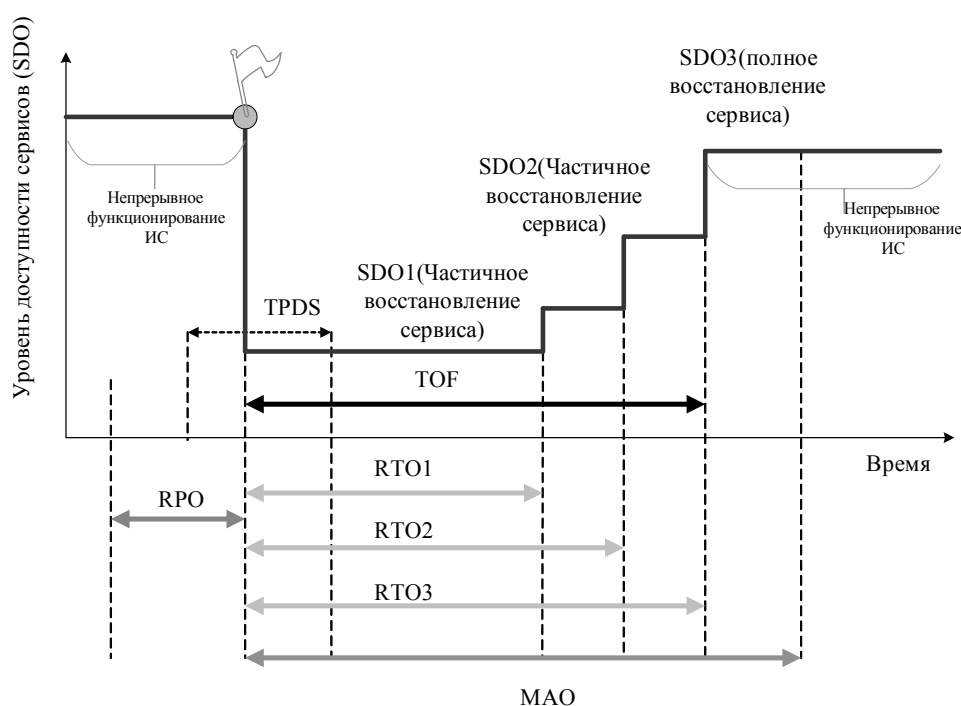


Рис. 3. Определение показателей непрерывности деятельности

MAO (Maximum Allowable Outage, максимально допустимое время простоя) – период времени, по истечении которого существует риск окончательного прекращения деятельности ОБС, в случае, если предоставление сервисов, данных, бизнес-процессов и/или услуг не будут возобновлены.

TOF (текущее время простоя) – период времени, в течение которого деятельность была прервана в результате отказа ИС или ее компонентов, недоступности сервисов и данных, в приемлемом для предприятия случае должна быть меньше максимально допустимого времени простоя. Полагается, что $TOF \ll MAO$;

SDO (Service Delivery Objective, целевая доступность сервиса) – показывает уровень доступности сервиса в определенный момент времени;

TPDS – время планирования и развертывание решений обеспечения и восстановления непрерывности деятельности, в идеальном случае решения и планы должны быть разработаны и внедрены до наступления инцидента нарушения непрерывности, $TPDS \ll RTO$.

Анализ рис. 3 показал, что для снижения *TOF* необходим комплексный подход к решению задач BCP и DRP. Внедрение превентивных мер защиты от киберугроз, направленных на нарушение непрерывности, позволит не только минимизировать потери данных БИИ в АБС, но и сократить целевое время восстановления данных.

Подобный эффект достигается за счет того, что планы и средства обеспечения непрерывности деятельности разрабатываются и развёртываются не во время отказа, а в период штатного функционирования АБС до реализации угрозы и возникновения лавинного эффекта. Это позволяет сразу после наступления инцидента скоординировать действия персонала и начать восстановление или полностью избежать простоя и потерь за счет оперативного переключения на резервную площадку (см. рис. 4) [5].

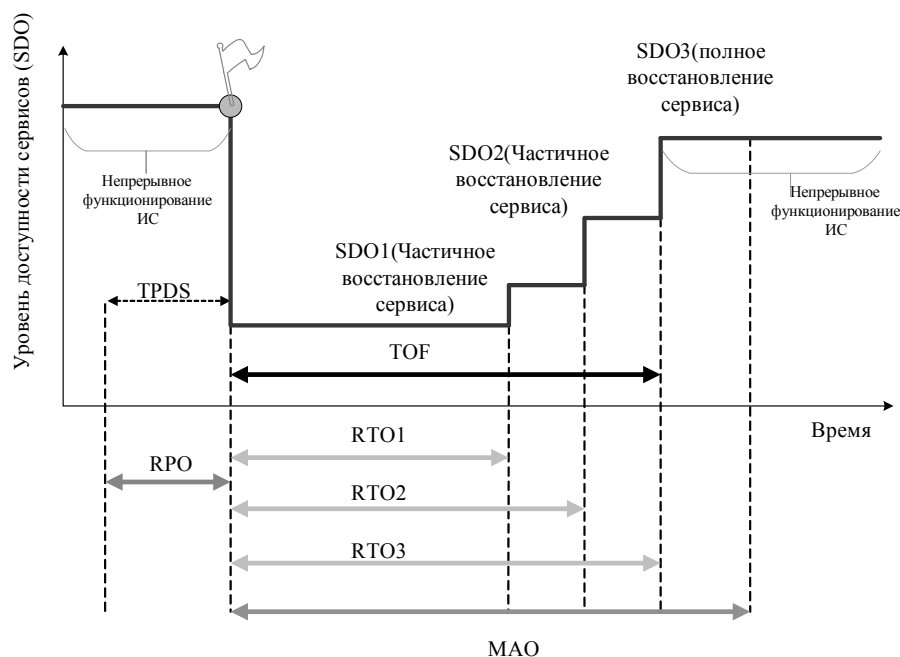


Рис. 4. Снижение времени восстановления функционирования АБС (*TOF*) за счет применения превентивных планов и мер защиты

Таким образом, для обеспечения комплексного подхода непрерывности бизнес-процессов ОБС предлагается использовать дублирование АБС на основе концепции альтернативных площадок (площадка в горячем резерве (*Hot Site*), площадка в теплом резерве (*Warm Site*), площадка в холодном резерве (*Cold Side*) с использованием стратегий актуализации данных – копирование резервных данных (*electronic vaulting, off-site data protection*, периодическая передача копий баз данных на альтернативные носители, обычно в пакетном режиме), удаленное журналирование (*remote journaling*, периодическая передача журнала выполненных транзакций с основной площадки на альтернативную), удаленное зеркалирование (*remote mirroring*, полное дублирование в реальном времени), что обеспечит требуемые показатели ценности бизнес-процессов.

Выводы

Таким образом, на основе проведенного анализа секторов (сфер) с СККИ предложена иерархическая структура критической инфраструктуры метасистемы государства, на ее основе рассмотрены основные задачи обеспечения непрерывности бизнес-процессов с учетом модели риска менеджмента PDCA, показатели оценки обеспечения непрерывности бизнес-процессов ОБС. Проанализировано влияние выбранных стратегий и решений по обеспечению непрерывности бизнес-процессов ОБС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гришук Р.В. Основы кібернетичної безпеки : монографія / Р.В. Гришук, Ю.Г. Даник; за заг. ред. Ю.Г. Данника. – Житомир : ЖНАЕУ, 2016. – 636 с.
2. Леоненко Г.П. Проблемы обеспечения информационной безопасности систем критически важной информационной инфраструктуры Украины / Г.П. Леоненко, А.Ю. Юдин // *Information Technology and Security*. – 2013. – № 1(3). – С. 44–48.
3. Дорофеев А.В. Планирование обеспечения непрерывности бизнеса и восстановления / А.В. Дорофеев, А.С. Марков // *Вопросы кибербезопасности*. – 2015. – № 3(11). – С. 68–73.
4. Барабанов А.В. Семь безопасных информационных технологий / А.В. Барабанов, А.В. Дорофеев, А.С. Марков, В.Л. Цирлов ; под. ред. А.С. Маркова. – М. : ДМК Пресс, 2017. – 224 с.
5. Оладько В.С. Стратегии и показатели обеспечения непрерывности бизнеса / В.С. Оладько, С.Ю. Микова // *Международный научный журнал* // 2016. – № 7 Технические науки. – С. 109–112.
6. Башнин А. Ситуативное управление и непрерывность бизнеса. Ситуационные центры. ч. 3 / А. Башнин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://upr.ru/article/kontseptsii-i-metody-upravleniya/>.
7. ISO/IEC 27031:2011 Information Technology – Security Techniques – Guidelines for Information and Communication Technology Readiness for Business Continuity [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=44374.
8. ISO/IEC 27001:2013. Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=54534.

Отримано 16.06.2017

Рецензент Хорошко В.О., д.т.н., проф.

УДК 621.377.037.3

Ю.А. Харина

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ НА ПРИКЛАДІ БІБЛІОТЕКИ ОБРАЗІВ i-LIDS¹

У статті описується методика оцінювання систем відеоаналітики (далі – ВА) за допомогою бібліотеки образів на прикладі британської бібліотеки i-LIDS. Порушується проблематика оцінювання таких систем, описується структура бібліотеки i-LIDS, її склад, а також наводяться сценарії, за якими, власне, оцінюються системи ВА, що тестуються. Розглядаються п'ять рівнів сертифікації систем залежно від їх проходження чи непроходження тих чи інших сценаріїв, а також три різні набори даних у складі бібліотеки для тренування та тестування систем. Наводяться ілюстровані приклади помилок спрацювання систем.

Ключові слова: відеоаналітика, i-LIDS, бібліотека образів, відхилення спрацювання.

В статье описывается методика оценивания систем видеоаналитики с помощью библиотеки образов на примере британской библиотеки образов i-LIDS. Поднимается проблематика оценивания таких систем, описывается структура библиотеки i-LIDS, ее состав, а также приводятся сценарии, по которым, собственно, и оцениваются тестируемые системы ВА. Рассматриваются пять уровней сертификации систем, в зависимости от прохождения или непрохождения тех или иных сценариев, а также существование в составе библиотеки трех разных наборов данных для целей тренировки и тестирования систем. Приводятся иллюстрированные примеры ошибок срабатывания систем.

Ключевые слова: видеоаналитика, i-LIDS, библиотека образов, отклонение срабатывания.

This paper discusses a method for evaluation of videoanalytis (VA) systems using British image library i-LIDS. The issues of evaluation of such systems are raised, the libraries' structure and composition are described, and scenarios for which evaluated VA-systems have been tested are stated. Five levels of certification systems, depending on their passage or failure of certain scenarios, as well as the existence in the library of three different sets of data for training and testing systems are considered. Illustrated examples of recall biases of systems are given.

Keywords: videoanalytics, i-LIDS, image library, recall bias.

3. Оцінка системи

3.1. Випробування системи відеоаналітики Міністерством внутрішніх справ ВБ

Науковий відділ Міністерства внутрішніх справ Великої Британії консультує Уряд ВБ про ефективність різних систем відеоспостереження на основі результатів звичайних сценаріїв, заснованих на випробуваннях i-LIDS від імені CPNI.

Системи мають десять секунд для звітування про стан тривоги після того, як подія тривоги почалася на оціночному відеоматеріалі. У цей час множина звітів про тривогу буде знехтувана; подія тривоги буде виявлена або не виявлена.

¹ Закінчення. Початок у попередньому номері.

Після цього десятисекундного вікна будь-які подальші відзвітовані тривоги будуть вважатися “хибними позитивними”.

Прим.: системи не повинні продовжувати подавати тривогу після закінчення подій тривоги.

Якщо система видає декілька подій тривоги підряд, тоді за кожні п'ять секунд буде записано тільки одна хибна позитивна тривога.

Якщо на відеоматеріалі виникає разом дві або більше подій тривоги, система повинна створювати окрему тривогу для кожного. З метою випробування системи нема необхідності показувати тип події тривоги, який був виявлений у звіті про тривогу, хоча для робочого застосування це може бути бажано.

3.2. Відстеження об'єктів

Вихідна оточуюча рамка слідування системи буде порівнюватися з відміченими об'єктами польових даних для кожного кадру; це порівняння повинно виконуватися в формі порівняння центроїд-центроїд. Відстань до центроїду відстежувальної оточуючої рамки при порівнянні з оточуючою рамкою польових даних буде визначати, чи є слід рамки для цього кадру тривогою дійсною позитивною (ДП), хибною позитивною (ХП) чи хибною негативною (ХН).

Під час підрахунку відстані між поверненим центроїдом оточуючої рамки та центроїдом оточуючої рамки польових даних повинен використовуватися Євклідов підрахунок відстані; це виражається такою формулою:

$$\sqrt{(X_{MCTS} - X_{GT})^2 + (Y_{MCTS} - Y_{GT})^2}$$

де X_{MCTS} та Y_{MCTS} – координати центроїду рамки в кадрі, що належать до оцінювальних даних.

X_{GT} та Y_{GT} – координати центроїду рамки в кадрі, що належать до польових даних.

Результуюча відстань повинна бути між відстанню, що визначена як половина найкоротшої сторони оточуючої рамки польових даних для кадру, що визначений як дійсний позитивний (true positive, TP). Якщо відстань між центроїдами більша, ніж відстань, що вимагається, кадр визначається як хибний позитивний (false positive, FP) або хибний негативний (false negative, FN). Приклади кожного результату показані на рис. 1–4.



Рис. 1. Приклад дійсного позитивного результату, де оцінювальний центроїд рамки знаходиться в межах відстані x до центроїду рамки польових даних



Рис. 2. Приклад хибного позитивного та хибного негативного результатів, де центроїд оцінюваної оточуючої рамки виходить за межі відстані x до центроїду оточуючої рамки польових даних



Рис. 3. Приклад хибного негативного результату, де система, що проходить випробування, не повернула результат оточуючої рамки, коли були наявні відповідні польові дані



Рис. 4. Приклад хибного позитивного результату, де випробувана система повернула результат оточуючої рамки, що не відповідає наявним польовим даним

Кожний дійсний позитивний, хибний позитивний та хибний негативний результат для кадру був урахований та доданий до остаточного виміру F_1 . Саме за цим виміром, що становить зважене середнє гармонічне системних значень “спрацювання” та “точності”, і оцінюється продукційність систем відеоаналітики за кожним сценарієм [2]:

$$FinalF_1 = \frac{2(Recall \times Precision)}{Recall + Precision},$$

де в остаточному результаті F_1 :

$$Recall = \frac{TotalTP}{TotalTP + TotalFN}$$

$$Precision = \frac{TotalTP}{TotalTP + TotalFP},$$

де $TotalTP$ – загальна кількість дійсних позитивних спрацювань;

$TotalFN$ – загальна кількість хибних негативних спрацювань;

$TotalFP$ – загальна кількість хибних позитивних спрацювань.

Цей спосіб буде створювати метрику в цілому, схоже на сценарій виявлення подій I-LIDS, який може бути використаний для визначення якості алгоритму на всьому наборі даних.

Система вимагає безперервно відстежувати задану ціль, і якщо безперервність загублена, то для періоду довшого, аніж чотири секунди, в одному наданому прикладі система буде це розглядати як збій тієї конкретної доріжки.

Ураховуючи положення угоди та умов, що регулюють процес оцінки, системи відеоаналітики, що демонструють виміри продукційності F_1 понад встановлені межі, будуть рекомендовані для практичного використання у відповідних сценаріях та ролі. Ці системи відеоспостереження будуть вписані в каталог допущеного охоронного обладнання, яке використовується Урядом та іншими частинами критичної національної інфраструктури ВБ.

Значення F_1 , яке повинно бути отримано для того, щоб кваліфікувати системи для практичних рекомендацій, не опубліковується.

3.3. Виявлення подій

Системи відеоспостереження можуть бути оцінені за допомогою CAST для ролей “Операційної тривоги” або “Запис події”. У минулому системи забезпечували виявлення в реальному часі підозрілих подій, які повинні бути розглянуті людиною-контролером. Згодом вони діяли як тригер для запису підозрілих подій, де всі отримані записи повинні бути проаналізовані пізніше.

Як було зазначено вище, CAST оцінює продуктивність систем, засновану на вимірі F_1 . Він залежить від параметру, який називається відхилення спрацювання (б), що визначає вплив на значення F_1 частоти помилкової тривоги відносно частоти виявлення (спрацювання).

Система повинна відповідати оціночному критерію приймання до експлуатації за показником F_1 в 0,7 на стадії розробки. Автори систем, що оцінюються, повинні бути проінформовані про те, що системи мають відповідати значно більш жорстким рівням продуктивності, щоб досягнути рівень продуктивності i-LIDS.

Кожна система відеоаналітики, що представлена з повним набором даних оціночного відеоматеріалу, створює певну кількість:

- дійсних позитивних тривог (a)
(тривоги системи у відповідь на унікальну подію тривоги);
- хибних позитивних тривог (b)
(тривоги системи без наявності унікальної події тривоги);
- хибних негативних тривог (c)
(унікальні події тривоги не призводять до тривоги системи).

Спрацювання (швидкість виявлення) виражається формулою: $r = \alpha / (\alpha + c)$. Точність (ймовірність тривоги, яка буде унікальною) виражається формулою: $p = \alpha / (\alpha + b)$.

Отже, показник F_1 можна отримати таким чином:

$$F_1 = \frac{(\alpha + 1)rp}{r + \alpha p},$$

де a – відхилення спрацювання (“recall bias”); зваженість відхилення відносно точності оголошується в кожному визначенні сценарію [1].

Більш високе значення відхилення спрацювання використовується для доступу до систем для ролі “Запис подій”, оскільки при цій ролі хибні спрацювання є менш значущою проблемою. Знання значень відхилення спрацювання дозволяє виробникам оптимізувати свої системи для всіх ролей при випробуванні CAST.

Ураховуючи положення угоди та умов, що регулюють процес оцінки, системи відеоаналітики, що демонструють виміри продуктивності F_1 понад встановлені межі, будуть рекомендовані для практичного використання у відповідних сценаріях та ролі. Ці системи відеоспостереження будуть вписані в каталог допущеного охоронного обладнання, яке використовується Урядом та іншими частинами критичної національної інфраструктури ВБ.

Отже, фактично оцінювання системи відеоаналітики є частиною процесу її розвитку. При цьому визначається не тільки її відповідність технічному завданню, але й конкретизується план її розвитку на майбутнє.

При застосуванні у МВС та Національній поліції України подібна методика оцінювання систем відеоаналітики могла б внести системність у процес впровадження систем відеоаналітики. Крім того, оцінювання систем відеоаналітики за допомогою бібліотеки образів – це найбільш близький до реальних умов спосіб оцінки, і при цьому такий, що ставить системи, які оцінюються, в повністю рівні умови. Ураховуючи досвід країн, що мають впроваджені системи оцінювання типу i-LIDS, в Україні також необхідно впроваджувати аналогічні методики оцінювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Imagery Library for Intelligent Detection Systems – i-LIDS user guide / 10/11, v. 4.9.
2. C.J. van Rijsbergen. Information Retrieval. Butterworths, London, 1979.

Отримано 31.03.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

УДК 658.5

О.В. Горецький,
Т.В. Романова,
Т.І. Шапочка,
кандидат юридичних наук

МЕТА ТА ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ МІЖЛАБОРАТОРНИХ ПОРІВНЯЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ ВИПРОБУВАЛЬНИМИ ЛАБОРАТОРІЯМИ, АКРЕДИТОВАНИМИ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT) “ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ТА КАЛІБРУВАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ”

У статті розглянуто деякі питання перевірки кваліфікації випробувальних лабораторій, зокрема оцінювання характеристики функціонування за заздалегідь встановленими критеріями через проведення міжлабораторних порівнянь. Визначено основні переваги, які отримують лабораторії внаслідок участі в міжлабораторних порівняльних випробуваннях. Розглянуто правила вибору рівня та періодичності участі в перевірці кваліфікації та використання характеристики функціонування як оцінки для визначення готовності лабораторії до отримання акредитації.

Ключові слова: міжлабораторні порівняльні випробування, якість випробувань, перевірка кваліфікації, оцінювання функціонування лабораторії.

В статье рассмотрены некоторые вопросы проверки квалификации испытательных лабораторий, в частности, оценивание характеристики функционирования в соответствии с ранее установленными критериями методом межлабораторных сравнений. Определены основные преимущества, которые получают лаборатории в процессе участия в межлабораторных сравнительных испытаниях. Рассмотрены правила выбора уровня и периодичности участия в проверках квалификации и использования характеристики функционирования в качестве оценки при определении готовности лаборатории для получения аккредитации.

Ключевые слова: межлабораторные сравнительные испытания, качество испытаний, проверка квалификации, оценка функционирования лаборатории.

In the paper several issues of checking the qualification of testing laboratories are considered – the evaluation of the performance characteristics in accordance with the previously established criteria by the method of interlaboratory comparisons. The main advantages that laboratories receive in the process of participation in interlaboratory comparative trials are

determined. The rules for selecting the level and frequency of participation in qualification checks and using the performance characteristic as an assessment in determining the readiness of the laboratory for obtaining accreditation are considered.

Keywords: *interlaboratory comparative tests, test quality, qualification testing, evaluation of the functioning of the laboratory.*

Відділ випробувань Державного науково-дослідного інституту МВС України акредитований Національним агентством з акредитації України (далі – НААУ) на компетентність та незалежність відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT), має статус органу з оцінки відповідності (далі – ООВ “Випробувальна лабораторія”), про що свідчить атестат акредитації, зареєстрований у Реєстрі акредитованих ООВ 7 серпня 2017 р. за № 2Н055, дійсний до 6 серпня 2022 р. (дата первинної акредитації – 7 серпня 2009 року).

Наявність такого атестата акредитації демонструє високий рівень відділу випробувань щодо здатності проводити випробування з високою достовірністю результатів відповідно до вимог національного та міжнародного законодавства.

Технічна компетентність відділу випробувань залежить від таких чинників (але не обмежуючись ними):

- кваліфікації, досвіду та підготовленості персоналу;
- відповідних задокументованих процедур забезпечення якості;
- належних методів та порядків відбору зразків, що надходять на випробування;
- відповідних процедур та порядків щодо проведення випробувань;
- методик випробувань згідно з чинними нормативними документами;
- простежуваності результатів вимірювань до державних та національних еталонів;
- наявних чітких процедур простежуваності даних будь-якого типу (щодо якості та технічних питань);
- достовірних та чітких процедур реєстрації звітів щодо проведених вимірювань та випробувань;
- справного обладнання, яке відповідно відкаліброване та обслуговується згідно з інструкціями з експлуатації.

НААУ оцінює виконання вимог ДСТУ ISO/IEC 17025 [1] випробувальними лабораторіями за результатом проведення повних оцінок кожен період акредитації (1 раз на 5 років) та щорічного нагляду за акредитованими лабораторіями.

Стандарт ДСТУ ISO/IEC 17025 [1] вимагає, щоб складовою частиною системи управління лабораторії була система забезпечення якості результатів випробувань.

Випробувальна лабораторія повинна мати процедури управління якістю, щоб контролювати вірогідність провадженого випробування. Результати треба реєструвати так, щоб можна було виявити тенденції і там, де це можливо, застосувати статистичні методи для аналізування результатів. Основними способами контролювання, що мають плановий характер, є такі:

а) регулярне використання стандартних зразків та/або внутрішнє управління якістю з використанням вторинних зразкових речовин;

б) участь у міжлабораторних порівняннях або програмах перевірки на професійність;

в) дублювання випробовування з використанням тих самих або інших методів;

- г) повторне випробовування об'єктів, що зберігаються (якщо це можливо);
- г) кореляція результатів щодо різних характеристик виробу.

З огляду на види та обсяг робіт у відділі випробувань, забезпечення високої якості результатів випробувань досягається виконанням вимог документів системи управління відділу та нормативних документів на методи випробувань на всіх етапах проведення випробувань.

Достовірність та якість проведення випробувань забезпечуються такими чинниками:

- функціонування і дієвість системи управління відділу випробувань;
- участь у міжлабораторних випробуваннях;
- проведення порівняльних випробувань між співробітниками відділу;
- повторне випробування об'єктів, що зберігаються;
- перевірка контролюючих органів.

Для контролювання якості випробувань впроваджуються такі дії:

1) відповідальний за якість складає “План-графік моніторингу результатів випробувань”;

2) “План-графік моніторингу результатів випробування” затверджується начальником відділу випробувань;

3) моніторинг результатів випробування, який включає повторні випробування, міжлабораторні випробування, порівняльні випробування між співробітниками відділу;

4) на основі даних, отриманих у результаті моніторингу, оформляються протоколи якості, які реєструються та відпрацьовуються за відповідними процедурами системи управління відділу;

5) під час оцінювання результатів моніторингу аналізуються такі фактори, як позитивні тенденції підтвердження достовірності результатів, тенденції зниження якості випробування, причини отримання незадовільних результатів, необхідність впровадження запобіжних та коригувальних дій;

6) у разі отримання незадовільних результатів випробування під час контролю якості проводиться аналіз причин їх отримання на нараді технічного керівництва лабораторії; результати аналізу реєструються та заносяться до протоколів якості й відпрацьовуються за визначеною процедурою;

7) для усунення причин виникнення незадовільних результатів випробувань проводяться коригувальні дії за визначеною процедурою.

Випробування продукції за сферою акредитації відділу випробувань на 90 відсотків складаються із контролювання якості продукції за альтернативною ознакою або за альтернативною ознакою руйнівним методом.

Контроль за альтернативною ознакою – контроль якості продукції, під час якого кожен перевірену одиницю продукції класифікують як відповідну або невідповідну деякій визначеній вимозі чи множині визначених вимог або підраховують кількість невідповідностей у кожній одиниці [5].

Повторні випробування зразка, що був на збереженні, проводяться в умовах повторюваності.

Умови повторюваності – умови, за яких незалежні результати випробувань отримані одним методом на ідентичних зразках випробувань в одній лабораторії,

одним оператором, з використання одного обладнання та за короткий інтервал часу [5].

Міжлабораторні порівняльні випробування та порівняльні випробування між співробітниками відділу проводяться в умовах відтворюваності.

Умови відтворюваності – умови, за яких результати випробувань отримані одним методом на ідентичних зразках в різних лабораторіях, різними операторами, з використанням різного обладнання [5].

У результаті проведення порівняльних випробувань відділ випробувань підтверджує, що може правильно використовувати стандартизовані методи випробувань та контролює якість проведення випробування. Таким чином контролюється відповідність компетенції відділу вимогам 5.4.2 та 5.9 за ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 [1]

Міжлабораторне звірення (в Україні застосовуються терміни міжлабораторні порівняльні випробування (МПВ) або перевірки на професійність) – організація, виконання та оцінювання вимірювань або випробувань одного й того ж або декількох подібних зразків двома або більше лабораторіями згідно з встановленими раніше умовами [7].

Перевірка кваліфікації (випробування на професійність) – оцінювання характеристики функціонування учасника за заздалегідь встановленими критеріями за допомогою міжлабораторних порівняльних випробувань [7].

Міжлабораторні порівняльні випробування – це засіб, за допомогою якого можна реалізувати перевірку кваліфікації. Процедuru реалізації випробування на професійність можна поділити на 2 етапи:

- безпосереднє проведення випробувань та заповнення протоколів випробувань (вимірювань);
- перетворення результатів випробувань на оцінювання характеристик функціонування учасників.

Характеристика функціонування є комплексним параметром, що характеризує здатність лабораторії виконувати потрібне вимірювання (випробування) та отримувати якісні результати. Результат вимірювання (випробування), який отримує лабораторія під час виконання визначеної процедури (методики) і представляє в протоколах, може розглядатися як продукція, що випускається лабораторією, і ця продукція, як будь-яка інша, має бути якісною.

Якість результатів вимірювань (випробувань) може бути прийнятною, якщо вона відповідає вимогам з точності або якісної оцінки. Але якість результату буде залежати не тільки від обладнання, засобів вимірювальної техніки та персоналу, але й від наявності та успішного функціонування системи управління лабораторії. Тому під час оцінювання якості результатів вимірювань (випробувань), представлених лабораторією в рамках проведення міжлабораторних порівняльних випробувань, може бути дано комплексну оцінку функціонування лабораторії, що узагальнює всі аспекти її роботи.

Деякі програми проведення МПВ розробляються спеціально для оцінювання повного ланцюга дій, які виконуються під час проведення випробувань, а не тільки тих дій, що стосуються безпосередньо виконання вимірювань (випробувань). Деякі програми оцінюють виконання етапів випробувань, які здійснюються до чи після виконання вимірювань (випробувань) а також окремо сам етап виконання вимірювань (випробувань).

Переваги, які отримує лабораторія від участі в МПВ:

1) на цей час перевірка кваліфікації є єдиним засобом, за допомогою якого учасники МПВ можуть отримати зовнішню незалежну оцінку якості результатів своїх випробувань, оскільки навіть відповідна система управління, сучасне обладнання, засоби вимірювальної техніки та навчений персонал без зовнішньої оцінки можуть накопичувати певні похибки та випадкові відхилення в результатах вимірювань та випробувань. Участь в професійному тестуванні дозволить виявити невідповідності у функціонуванні лабораторії та задіяти процедури попереджувальних та коригувальних дій. За умови успішної реалізації попереджувальних та коригувальних дій може бути значно поліпшено процедури, а застосування методик проведення випробувань/вимірювань стати більш узгодженим;

2) зразок (виріб), що є об'єктом випробувань за програмою проведення МПВ (зразок для перевіряння кваліфікації), проходить той же шлях у тому ж порядку, що й зразки, надані на випробування звичайними заявниками: ідентифікація, облікові записи, збереження, кондиціювання, вимірювання (випробування), первинні записи (робочий звіт) у протокол випробувань. Перевірка кваліфікації дозволяє встановити, яким чином та чи правильно функціонує весь цей процес та на якому кроці цього процесу можуть з'явитися помилки;

3) оцінювання характеристики функціонування дозволяє порівняти цю оцінку з оцінками інших учасників перевірки кваліфікації, дотримуючись конфіденційності. Можливість визнати, що лабораторія отримує результати, які можна порівняти з результатами інших учасників, дозволяє підтримувати впевненість у правильності дій стосовно проведення вимірювань (випробувань);

4) лабораторії, що беруть участь у програмах МПВ, проводять вимірювання (випробування) зразків, характеристики яких будуть визначені та підтверджені іншими лабораторіями. Ці зразки можуть бути використані для навчання та проведення порівняльних випробувань між співробітниками лабораторії та навчанням стажистів;

5) участь у МПВ може бути використана для підтвердження результатів валідації нової методики, що призначена для застосування в лабораторії.

Лабораторія має підтвердити, що може правильно використовувати стандартизовані методи, перед тим, як розпочати випробування [1].

Лабораторія має оцінювати придатність використовуваних методів для підтвердження того, що ці методи придатні для цільового використання [1].

Валідація методики – підтвердження наданням об'єктивного доказу, що вимоги щодо конкретного використання або застосування виконано [2].

Валідацію методики зазвичай проводять кожен раз після змін основних чинників, що можуть впливати на результати вимірювань (випробувань):

зміна складу персоналу;

заміна обладнання, що використовується;

результати калібрування обладнання, що використовується;

умови навколишнього середовища.

Розбіжність між результатами випробування, що здійснюється різними операторами та/або з використанням різного обладнання, як правило, буде більшою, ніж мінливість результатів, що отримана тим же оператором за допомогою того ж обладнання.

Поєднання процедури валідації методики з участю лабораторії у МПВ – це додаткова можливість підтвердження задовільного функціонування лабораторії, придатність використовуваних методик та правильність їх застосування;

6) на підставі результатів, отриманих у МПВ, можуть бути підтверджені оцінки невизначеності вимірювань, показники повторюваності та відтворюваності для окремих методик випробувань відповідно до стандартів серії ДСТУ ГОСТ ISO 5725 [4];

7) проведення перевірок кваліфікації сприяє удосконаленню технічних нормативно-правових актів, стандартів, документів, що містять вимоги до методів випробувань, відпрацьованості їх змісту, узгодженому застосуванню представлених в них визначень та вимог;

8) участь у МПВ та результати, отримані під час перевірки, є важливим аргументом для заявників випробувань будь-якого типу, зовнішніх контролюючих організацій, таких як органи з акредитації та органи державного нагляду.

Постійне систематичне оцінювання функціонування за допомогою перевірок професійності дозволяє визначити сфери для навчання та поліпшення. Лабораторія, в якій функціонує система управління та яка отримала задовільні результати в деяких турах перевірки кваліфікації за визначеними програмами, має право використовувати ці результати для підтвердження того, що вона (лабораторія) може отримувати достовірні дані у визначеній сфері вимірювань (випробувань).

Усі переваги, що можна отримати від участі в МПВ, можна відчувати тільки у випадку достатньо регулярної участі в перевірках кваліфікації. Настанови щодо рівня та участі лабораторій у перевірках класифікації викладені в інформаційному документі ЕА [8] :

1. Лабораторія має визначити рівень та періодичність своєї участі в перевірці кваліфікації після аналізування інших засобів для забезпечення якості (внутрішні засоби з управління якістю: порівняльні випробування довільних зразків між співробітниками лабораторії, валідація методики або вивчення характеристик зразка, що раніше піддавався випробуванням).

2. Визначити рівень ризику в лабораторії відповідно до сфери її роботи або методик, що використовуються. Фактори ризику можуть бути пов'язані з такими чинниками:

- загальна кількість проведених випробувань за кожним із робочих напрямів;
- плинність персоналу;
- досвід та знання технічного персоналу;
- простежуваність джерел (наприклад, доступність еталонних матеріалів, національних стандартів тощо);
- загальновизнана стабільність/нестабільність методів вимірювань (випробувань);
- важливість та кінцеве використання даних, отриманих у результаті випробувань/вимірювань (наприклад, сфера, дотична до вимог забезпечення безпеки використання або захисту життя, є сферою з вимогами дуже високого рівня достовірності результатів вимірювань (випробувань)).

3. Різні рівні проведення перевірок кваліфікації, які можуть бути використані лабораторіями та затверджені органами з акредитації, поділяються на такі:

- проведення перевірок кваліфікації, організоване незалежними організаціями, такими як органи з акредитації або ILAC (міжнародна організація з акредитації

лабораторій), ЕА (Європейська асоціація по акредитації), APLAC (Азійсько-Тихоокеанське співробітництво по акредитації) тощо;

- МПВ одноразові та постійні, що організовані достатньою кількістю лабораторій;

- надання зразка/проби або об'єкта, що піддаються випробуванням в одній лабораторії іншій або іншим лабораторіям з метою порівняння отриманих результатів.

4. Необхідно визнати, що існують сфери, в яких участь в перевірці кваліфікації може бути ускладнена через технічні характеристики вимірювань (випробувань), відсутність схем проведення перевірок кваліфікації, малої кількості лабораторій, що функціонують у цій галузі тощо.

Рекомендовано, щоб стратегія МПВ поширювалась, щонайменше, на один період акредитації (термін між повними повторними оцінками), а також щоб вона щорічно переглядалась лабораторією стосовно відповідності. Зазвичай це здійснюється під час формального офіційного щорічного перегляду системи менеджменту [8].

Результати за програмою перевірки кваліфікації корисні як для учасників, так і для органів з акредитації. Але є обмеження із застосування таких результатів для оцінювання компетенції. Успішна участь у визначеній програмі перевірки кваліфікації може являти собою доказ компетенції саме для конкретного завдання, але може і не відображати постійну компетенцію. Аналогічно, неуспішна участь у визначеній програмі перевірки кваліфікації може відображати випадковий відхил від нормального стану компетенції учасника. Тому перевірки кваліфікації не мають бути єдиним інструментом, що застосовується органами з акредитації в своїх процедурах з акредитації.

Результати проведення порівняльних міжлабораторних випробувань також демонструють компетенція відділу іншим зацікавленим сторонам, таким як замовники або субпідрядники.

Результати та висновки порівняльних міжлабораторних випробувань можуть бути використані також органами державного управління, яким треба оцінити характеристики функціонування учасників у законодавчо регульованих галузях.

На цей час ILAC та ЕА висувують свої вимоги до участі в програмах з перевірки класифікації та використання результатів цієї участі в першу чергу під час акредитації.

У настанові ЕА-3/04 G [10] представлена політика, яка встановлює вимоги ЕА щодо використання перевірки кваліфікації як засобу акредитації в сфері випробувань, а також сприяє узгодженню, встановленню та застосуванню політики в галузі перевірок кваліфікації органами з акредитації.

Відповідно до цього:

- органи з акредитації, що бажають підписати угоду ILAC MRA (угода про взаємовизнання), мають продемонструвати технічну компетентність своїх акредитованих випробувальних лабораторій, що можна зробити шляхом успішної участі в перевірках кваліфікації;

- мінімальною участю лабораторії в перевірках кваліфікації відповідно до сфери акредитації є успішна участь у МПВ до отримання статусу акредитованої лабораторії та подальша участь у перевірках кваліфікації згідно зі сферою акредитації та графіком участі у перевірках кваліфікації;

– лабораторії мають розробляти плани з перевірки кваліфікації (участі у МПВ), що дозволить їм аналізувати свої потреби та обирати відповідний рівень та частоту участі у МПВ. Вимога стосовно складання акредитованою лабораторією графіку участі в перевірках професійності є вимогою, яка відсутня в ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT) [1], але висувається органами з акредитації.

Таким чином, можна стверджувати, що в міжнародній лабораторній практиці, особливо в практиці акредитованих лабораторій, необхідність участі лабораторій у перевірках професійності через проведення МПВ є не тільки важливою, але й необхідною, адже цей спосіб незалежного зовнішнього оцінювання є таким важливим, як і зовнішні оцінки експертів.

Саме акредитована лабораторія як орган оцінки відповідності може надавати точні з високою ймовірністю, простежувані та відтворювані дані для підґрунтя щодо прийняття рішень стосовно підтвердження відповідності встановленим вимогам продукції спеціального призначення (шоломів кулезахисних та ударозахисних, бронежилетів, наручників, аерозольних упакувань з речовинами подразнюючої дії, пристроїв не смертельної дії та патронів до них тощо) в галузях технічного регулювання в межах повноважень, покладених на Міністерство внутрішніх справ України.

Акредитована лабораторія допомагає приймати рішення щодо надання технічних та фінансових ресурсів підрозділам МВС без додаткових перевірянь та випробувань, внаслідок чого підвищується ефективність оцінок, що скорочує витрати та час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 (ISO/IEC 17025:2005, IDT) Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій. – Надано чинності з 2007-07-01. – Держспоживстандарт України, 2007. – 26 с.
2. ДСТУ ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015, IDT) Системи управління якістю. Основні положення та словник. – Надано чинності з 2016-07-01. – ДП "УкрНДНЦ", Київ, 2016. – 26 с.
3. ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 (ISO/IEC 17000:2004, IDT) Оцінювання відповідності. Словник термінів і загальні принципи. Надано чинності з 2008-04-01. – Держспоживстандарт України, 2008, Київ. – 20 с.
4. ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-1:2005 (ГОСТ ИСО 5725-1 – 2003, IDT) Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 1. Основні положення та визначення. – Надано чинності з 2006-07-01. – Держспоживстандарт України, 2006. – 21 с.
5. ДСТУ ISO 2859-1:2001 Статистичний контроль. Вибірковий контроль за альтернативною ознакою. Частина 1. Плани вибіркового контролю, визначені приймальним рівнем якості для послідовного контролю партій (ISO 2859-1:1995, IDT). Надано чинності з 2003-07-01. – Держспоживстандарт України, 2003. – 91 с.
6. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. – Надано чинності з 1995-01-01. – Держстандарт України, 2005. – 70 с.
7. ДСТУ EN ISO/IEC 17043:2014 Оцінка відповідності. Загальні вимоги до перевірки професійного рівня (EN ISO/IEC 17043:2010 IDT). Надано чинності з 2016-01-01. – ДП "УкрНДНЦ", Київ, 2016. – 39 с.
8. EA-4/18 INF: 2010 Guidance on the level and frequency of proficiency testing participation (Керівництво щодо рівня та періодичності участі в перевірках кваліфікації). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.european-accreditation.org>.
9. ILAC-P9:06/2014 ILAC Policy for Participation in Proficiency Testing Activities (Політика ІЛАС щодо участі в діяльності по перевірці кваліфікації). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.european-accreditation.org>.
10. EA-3/04 G: 2001 Use of proficiency testing As a tool for accreditation In testing (Використання перевірки кваліфікації як засобу акредитації в сфері випробувань). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.european-accreditation.org>.

Отримано 14.06.2017

Рецензент Циганов О.Г., к.т.н.

УДК 006:656

Д.І. Мусієнко

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИМОГ СТАНДАРТІВ ГОСТ 14254-96, ГОСТ 16019-78 ТА MIL-STD-810 ЩОДО СТІЙКОСТІ АПАРАТУРИ СУХОДІЛЬНОЇ РУХОМОЇ СЛУЖБИ ДО ДІЇ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ¹

На цей час на ринку телекомунікаційного обладнання значна його частка закордонного виробництва. У більшості випадків це обладнання сертифіковане на відповідність міжнародних стандартів, які не прийняті в Україні, і кінцевому споживачу важко оцінити, наскільки те чи інше обладнання відповідає вимогам вітчизняних стандартів. У статті викладено результати аналізу вітчизняних та закордонних стандартів, що стосуються випробувань апаратури суходільної рухомої служби на стійкість до дії зовнішніх чинників.

Ключові слова: стандарт, випробування, стійкість.

В настоящее время на рынке телекоммуникационного оборудования значительна его доля зарубежного производства. В большинстве случаев это оборудование сертифицировано на соответствие международным стандартам, которые не приняты в Украине, и конечному потребителю трудно оценить, насколько то или иное оборудование соответствует требованиям отечественных стандартов. В статье изложены результаты анализа отечественных и зарубежных стандартов, касающихся испытаний аппаратуры суходольной подвижной службы на устойчивость к воздействию внешних факторов.

Ключевые слова: стандарт, испытания, устойчивость.

Currently, at the market of the telecommunication equipment its share of foreign production is considerable. In most cases, this equipment is certified in accordance with international standards which are accepted in Ukraine and for the final consumer it is difficult to assess whether an equipment meets the requirements of national standards. Paper presents the results of the analysis of domestic and foreign standards on testing equipment of terrestrial mobile service for the resistance to external factors.

Keywords: standard, testing, stability.

10. Випробування виробу на стійкість до впливу пилу

Цей метод випробувань має дві мети. Перша – випробування на вплив дрібних часток (пил, дрібний пісок), що використовується для визначення здатності устаткування протистояти впливу часток пилу, які можуть проникати в тріщини, щілини, підшипники, з'єднання тощо. Друга мета – випробування піщаною бурою, яке допомагає визначити: чи буде збережена матеріальна частина і можливість керування виробом у таких умовах, чи не буде при цьому деградації елементної бази, зниження надійності і робочих параметрів.

¹ Продовження. Початок в ССТ № 1, 3/2016.

Вплив. Присутність піску і пилу в повітряному навколишньому середовищі найчастіше зустрічається в спекотних і сухих регіонах Землі, хоча такі умови сезонно зустрічаються і в інших областях. Цей фактор необхідно враховувати при розгортанні та інсталяції устаткування.

Деякі приклади проблем, які виникають у результаті впливу піску і пилу на матеріальні частини апаратури:

- тертя та ерозія поверхонь;
- просочування через ущільнення;
- деградація електричних схем;
- засмічення отворів та фільтрів;
- фізичне втручання, пов'язане з відділенням (відшаруванням) різних частин;
- забруднення рухомих частин;
- екзотермічна реакція часток глини (з окисом алюмінію) при високих температурах, що може викликати високотемпературну корозію і привести до утворення надзвичайно твердих ерозійних часток.

Аналіз параметрів випробувань

Згідно з чинними будівельними стандартами питома вага насипної щільності сухого піску складає близько 1400 кг/м³. Для об'єму 1 м³ випробувальної камери 0,1 % від об'єму для піску з пилом маса складе близько 1,3–1,5 кг. За пунктами випробувань стандарту ГОСТ 16019–78 концентрація пило-піщаної суміші буде складати 1400 г/м³.

Викладемо узагальнені дані в таблицю 8.

Таблиця 8

Параметри випробувань на дію пилу

Параметр випробування	МІЛ-810 (методи)				ГОСТ 16019 – 78	ГОСТ 14254–96
	510.1	510.2; для 510.3 (тільки процедура 1)		510.4		
		Процед. I з пилом	Процед. II з піском			
Обдування	+23 °C 22 % 8,89 м/с ± 1,27 м/с 8,1 гр/м³ ± 5,4 гр/м³ 6 год	+23 °C 30 % 8,89 м/с ± 1,27 м/с 10,6 ± 7 г/м³ 6 год	+23 °C 30 % 8,89 м/с ± 1,27 м/с 10,6 ± 7 г/м³ Обдування по 90 хвилин кожної сторони	+23 °C 30 % 8,89 м/с ± 1,27 м/с 10,6 ± 7 г/м³ 6 год Обдування кожної сторони	+25°C 45-80 % 10 м/с 1400 г/м³ 1 год (Обдування сумішшю піску та пилу)	+25°C 45-80 % 2000 г/м³ 2 год
Витримка	+63 °C 22 % 1,5 м/с ± 0,1 м/с Без пилу 16 год	+23 °C 30 % Без пилу 7 год	+23 °C 30 % Без пилу 7 год	Максимально можлива температура 22 % 1,5 м/с ± 0,1 м/с Без пилу 1 год		
Обдування	+63 °C 8,89 м/с ± 1,27 м/с 8,1 гр/м³ ± 5,4 гр/м³ 6 год	+23 °C 30 % 8,89 м/с ± 1,27 м/с 10,6 ± 7 г/м³ 6 год		+23 °C 30 % 8,89 м/с ± 1,27 м/с 10,6 ± 7 г/м³ 6 год Обдування кожної сторони		

Найбільш жорсткі умови випробувань із розглянутих стандартів – за пунктами стандарту ГОСТ 16019–78 за сукупними характеристиками: швидкістю потоку та концентрацією пило-піщаної суміші. Стандарт MIL–810 за концентрацією пилу має нижчі характеристики більш ніж у 100 разів. Ймовірно за все цей недолік компенсується сукупним часом випробувань, який більший у 12 разів (12 годин) у порівнянні з часом випробувань за пунктами стандарту ГОСТ 16019–78 (1 година). Крім цього, варто зазначити, що методом 510.4 передбачено обдування кожної сторони обладнання, що значно підвищує ефективність випробувань.

Відповідно до ГОСТ 14254–96 випробування апаратури на стійкість до пилу проводиться в камері спеціальної конструкції. У камері створюється не потік пило-піщаної суміші (вітер), на відміну від умов випробувань за стандартами ГОСТ 16019–78 та MIL–810, а суспензія пилу в повітрі, яка підтримується впродовж всього часу випробувань. На нашу думку, такий режим випробувань є найбільш щадний до апаратури. Можна стверджувати, що рівням захисту стандартів MIL–810 та ГОСТ 16019–78, що розглядаються, відповідає рівень IP 5X стандарту ГОСТ 14254–96.

11. Випробування виробу на стійкість до впливу вібрації

Вібраційні випробування проводяться з метою визначення здатності устаткування протистояти дії очікуваних операційних динамічних навантажень під час перевезень і експлуатації (терміну служби).

Вплив вібрації. Вібрація може викликати:

- обрив проводів;
- ослаблення кріплення;
- переривання електричних контактів;
- торкання і закорочування електричних частин;
- деформування ізоляції;
- створення напруги від стомленості частин обладнання;
- розтріскування і розрив;
- ослаблення з'єднань окремих елементів або частин, які в результаті цього можуть утворити замикання в електричній схемі або призвести до виходу з ладу механізму;
- інтенсивні електричні перешкоди.

Аналіз параметрів випробувань

Викладемо узагальнені дані в таблицю 9.

Таблиця 9

Параметри випробувань на дію вібрації

Параметр випробування	MIL–810 (методи)				ГОСТ 16019–78
	514.2 Методика VIII	514.3	514.4	514.5	Випробування на міцність (п.1; табл. 1)*
Цикл	5-500 Гц 500-5 Гц	5-200 Гц	5-500 Гц	20-2000 Гц	20 Гц
Час циклу	15 хв	1 година	1 година	1 година	30 хв
Кількість циклів	12 циклів на кожну вісь, всього 9 годин	3 цикли на кожну вісь, всього 3 години	3 цикли на кожну вісь, всього 3 години	3 цикли на кожну вісь, всього 3 години	1

	Методика X				Випробування на стійкість (п.3; табл. 1)
Цикл	5-500 Гц 500-5 Гц				10-70 Гц
Час циклу	12 хв				4-12 хв
Кількість циклів	7 циклів на кожну вісь, всього 4,2 години				3 цикла на кожну вісь, всього 12-36 хв
					Випробування на міцність (п. 12; табл. 1)
Цикл (фіксовані частоти (Гц/год))					10/1,5; 20/4,5; 30/3,5; 40/3,0; 50/2,0; 60/0,75; 70/0,75
Час циклу					Максимальний час циклу, 16 годин
Кількість циклів					3 цикла на кожну вісь

Найбільш жорсткими випробуваннями за часом є випробування на міцність за п. 12 таблиці 1 стандарту ГОСТ 16019–78 при проведенні випробувань на всіх частотах. Однак варто зазначити, що випробування за методикою VIII методу 514.2 стандарту MIL–810 є більш ефективними з таких причин: верхня частота вібрації 500 Гц, що перевищує верхню частоту вібрації, зазначену в стандарті ГОСТ 16019–78, більш ніж у 7 разів (70 Гц). Зміна частот у стандарті MIL–810 плавна, а не фіксована як у ГОСТ 16019–78, що дозволить ефективно знайти резонанси в обладнанні.

Тенденція розвитку радіоелектроніки тяжіє до мікрокомпонентів з частотами вібрації, що знаходяться в високочастотному спектрі звукового діапазону. Тобто випробування за пунктами ГОСТ 16019–78 з верхньою частотою вібрації 70 Гц не буде ефективним та повним порівняно з частотою 2000 Гц, як це передбачено в методі 514.5 стандарту MIL–810.

Варто зазначити, що в стандарті ГОСТ 16019–2001 у таблиці характеристик та значень діючих механічних та кліматичних факторів діапазон частот вібрацій розширено до 100 Гц, а час обмежено до 90 хв (по 30 хв на кожну вісь). Однак у новому релізі стандарту MIL–810G розглядаються частоти впливу на апаратуру аж до 4 000 Гц, що належить вже до дії шуму на апаратуру, а не вібрації.

З метою проведення ефективних випробувань щодо стійкості апаратури до дії синусоїдальних коливань значення верхньої частоти вібрації, якій піддається апаратура, повинне бути підвищене, як мінімум до 2 000 Гц, а зміна частот впливу має бути плавною, як це визначено в стандарті MIL–810.

12. Випробування виробу на стійкість до впливу удару

Випробування на удар проводяться для підтвердження того, що матеріал виробу може протистояти дії відносно не часто повторюваних, неоднакових ударів або ударно збуджених і загасаючих вібрацій, що відбуваються при технічному обслуговуванні, транспортуванні і використанні апаратури. Випробування на удар також використовуються для визначення міцності зразка, щоб визначити вимоги до упаковки, а також для визначення міцності елементів кріплення апаратури в аварійних умовах.

Вплив зовнішніх факторів. При дії на зразок ударів у його конструкції збуджуються як власні резонансні частоти, так і змушені коливання. Такі збуджені коливання можуть призвести до:

- відмови через зростання або зменшення тертя, опору або через небажану взаємодію частин зразка;
- зміни електричної міцності, втрати опору ізоляції, зміни сили електричних і магнітних полів;
- залишкової деформація через надмірні напруги в конструкції;
- більш швидкого руйнування матеріалів (низькочастотна втома).

Аналіз параметрів випробувань

Випробування на дію удару включають в декілька видів випробувань, а саме: стандарт MIL-810:

- експлуатаційний удар;
- вільне падіння;

стандарт ГОСТ 16019-78:

- випробування на стійкість при дії механічного удару;
- стійкість при транспортуванні в упакованому вигляді;
- випробування на міцність при дії механічних ударів багатократної дії;
- випробування на міцність при падінні.

Порівняльними параметрами є експлуатаційний удар в MIL-810 та випробування на стійкість при дії механічних ударів, див. таблицю 10.

Таблиця 10

Параметри випробування при експлуатаційному (механічному) ударі

Параметр випробування	MIL-810 (методи)			ГОСТ 16019-78
	516.2	516.3; 516.4 Процедура I	516.5 Процедура I	*Процедура за п. 4 таб. 1
Тривалість ударного імпульсу, мс	11	6-9	15-23	5-10
Пікове ударне прискорення, g	Для увімкненої – 20, для вимкненої – 40	40	40	10-15
Кількість ударів	3 удари по кожній поверхні, всього 18	3 удари по кожній поверхні, всього 18	3 удари по кожній поверхні, всього 18	20 ударів по трьох осях, всього 60

Як видно з таблиці 10 у процедурі I за методами 516.3; 516.4; 516.5 та для вимкненого стану апаратури за методом 516.2 стандарту MIL-810 для випробувань визначено найбільше прискорення 40 g. Для таких же випробувань у стандарті ГОСТ 16019-78 заявляється тільки 10-15 g, що нижче на 62-75 %, що є досить суттєвим. Однак, ураховуючи те, що в стандарті ГОСТ 16019-78 передбачено 60 ударів, а в MIL-810 – всього 18 (на 70 % менше), можна вважати що випробування в цілому рівнозначні.

При порівнянні параметрів випробувань виробу на вільне падіння необхідно зробити поправку на те, що стандартом ГОСТ 16019-78 передбачено проведення цього випробування для радіостанцій масою до 5 кг і понад 5 кг; тоді як у стандарті MIL-810 передбачено проведення цього випробування взагалі для будь-

якої апаратури масою до 45 кг та вище (не наведено) і в транспортному упакованні (див. таблицю 11).

Таблиця 11

Параметри випробування при вільному падінні

Параметр випробування	MIL-810 (процедура IV, методів 516.3; 516.4; 516.5)	ГОСТ 16019-78* (процедура за п.14 таб. 1)	
		до 5	понад 5
Маса апаратури, кг	до 45	до 5	понад 5
Висота падіння, см	122	50-75	50
Кількість падінь	26	11	11

Тому якісь порівняння не будуть коректними. Однак варто зазначити, що в ГОСТ 16019-78 передбачено ще два випробування за пп. 13 та 11 – випробування при експлуатаційному ударі, тобто удари, яким безпосередньо піддається апаратура в процесі строку служби, і орієнтуватись варто саме на ці показники.

Для порівняння наведемо дані, що стосуються пункту механічних ударів при експлуатації апаратури за релізом ГОСТ 16019-2001: тривалість ударного імпульсу 6–16 мс; пікове ударне прискорення 10–25 g; кількість ударів у кожному напрямку – 1 000. З цього можна зробити висновок, що сучасні вимоги (1978 та 2001 роки) щодо стійкості апаратури на дію експлуатаційного удару стали ще більш жорсткими.

Висновки

У більшості випадків випробування на одні й ті ж зовнішні фактори впливу в стандартах, що розглядалися, мають певні відмінності. Тому важливо мати достовірні відомості щодо сертифікації обладнання на певні процедури окремих пунктів стандарту.

Загалом можна стверджувати, що випробування радіоапаратури суходільної рухомої служби за методами стандарту MIL-810 є більш жорсткими в порівнянні з пунктами стандарту ГОСТ 16019-78, що пов'язано з її використанням у різних кліматичних зонах: від тропічної до арктичної.

Важливою є правильна оцінка застосовується тих чи інших методів випробування обладнання відповідно до реальних умов використання або правильне екстраполювання результатів проведених лабораторних тестів (нечає значення, який стандарт буде використано).

Що стосується стандарту MIL-STD-810, варто зазначити, що ним не визначені конструкції та специфікації тестування, розглядаючи тільки перелік стресових середовищ, з якими обладнання стикається під час служби. Тобто стандарт MIL-STD-810 не дає гарантії, що прилади, які пройшли серію лабораторних випробувань, пройдуть і польові випробування.

Широке поширення стандарту відбулося з моменту публікації в 2000 році релізу F та пов'язано з підвищенням його “гнучкості”. Наприклад, тест 528 – Механічні вібрації суднового обладнання – проводиться саме для обладнання, призначеного для військово-морського флоту. У протилежному випадку це означає, що будь-який учасник комерційної діяльності може стверджувати про свій товар, що він “відповідає MIL-STD-810”, якщо він проходить хоча б частину таких випробувань. Це зовсім не означає, що він відповідає всім тестам цього стандарту.

До того ж випробування проводяться не однією акредитованою лабораторією, часто виробники проводять їх у внутрішніх або комерційних лабораторіях, що справедливо може викликати запитання, чи дійсно їх техніка відповідає стандарту і з яким набором тестів проводилися випробування. Виробники найчастіше не хочуть оприлюднювати подібну інформацію.

Прикладом цього може бути ринок “антивандальної” електроніки. Обладнання, що реалізуються на ньому, найчастіше стверджуються на відповідність 2-м стандартам MIL-STD-810 та стандарт проти проникнення води і пилу – IP (ступінь захисту оболонки). При цьому вже одна відповідність стандарту IP68 означає автоматичну відповідність ряду випробувань за стандартом MIL-STD-810G (тестів 506.5, 507.5, 509.5, 510.5, з високою часткою ймовірності 524 і ряду інших). Як приклад можна навести ряд корейських виробників мобільних телефонів, що позиціонують свою продукцію як “антивандальну” і протиударну, хоча, по суті, вона такою не є. І тим більше не входить у гарантійне обслуговування послуги з ремонту “битих” апаратів.

Відповідно до програми діяльності Кабінету Міністрів України, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 09.12.2014 № 695 та схваленої постановою Верховної Ради України від 11.12.2014 № 26-VIII, у 2015 році припинено дію на території України стандартів колишнього СРСР.

З метою виконання зобов'язань, які взяла на себе Україна у зв'язку з набуттям членства у Світовій організації торгівлі, та положень Угоди про асоціацію між Україною та Європейським союзом пріоритетним є прийняття міжнародних та європейських стандартів як національних стандартів з одночасним скасуванням конфліктних національних стандартів, зокрема ГОСТ, розроблених до 1992 р., а не розроблення власних національних стандартів, які можуть створювати зайві технічні бар'єри у торгівлі.

Не секрет, що значна частка телекомунікаційного обладнання, що використовується Національною поліцією України, закордонного виробництва. Переважно це обладнання сертифіковано на відповідність стандартам ЕС або США, тому для кінцевих користувачів, якими і є в цьому випадку практичні підрозділи Національної поліції України, важливо, щоб обладнання було надійним: умови зберігання та експлуатації, стійкість до дії тих чи інших чинників тощо. Здебільшого інформацію про це можна взяти із відомостей щодо сертифікації на ті чи інші пункти стандартів, тому матеріали, викладені в цій статті, дозволять не тільки створити уявлення про надійність у роботі обладнання, але й порівняти його характеристики в частині, що стосується стійкості до дії зовнішніх чинників, з аналогічним обладнанням іншого виробника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сертифікація апаратури сухопутної рухомої служби щодо стійкості до дії зовнішніх чинників: посіб. / упоряд. М.Г. Вербеньський, Т.О. Проценко, І.П. Катеринчук та ін. – К.: ДНДІ МВС України, Х.: Мачулін, 2015 – 238 с.
2. Радиостанции сухопутной подвижной службы. Требования по устойчивости к механическим и климатическим воздействиям и методы испытаний: ГОСТ 16019-78. – [Дата введения 1980.01.01]. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1980. – 24 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://megainorm.ru/Index2/1/4294836/4294836346.htm>.
3. Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний: ГОСТ 16019-2001. – [Дата введения 2002.01.01]. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и

сертификации, 2002. – 12 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4293855/4293855473.htm>.

4. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP): ГОСТ 14254-96. – [Дата введения 1997.01.01]. – Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. – 35 с. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://ockc.ru/wp-content/standart/14254-96.pdf>.

5. MIL-STD 810 (Military Standard). [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.radiant.su/rus/articles/?action=show&id=101>.

6. MIL-STD-810. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/MIL-STD-810>.

7. MIL-STD-810C; 10 March 1975; Military standard environmental test methods.

8. MIL-STD-810D; 19 July 1983; Military standard environmental test methods and engineering guidelines.

9. MIL-STD-810E; 01 September 1993; Military standard environmental test methods and engineering guidelines.

10. MIL-STD-810F; 1 January 2000; Department of defense test method standard for Environmental engineering considerations and laboratory tests. – 539 с.

11. MIL-STD-810G; 31 October 2008; Department of defense test method standard. Environmental engineering considerations and laboratory tests. – 804 с.

Отримано 24.02.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

УДК 351.74:338.45]’06

Р.С. Филь,
здобувач ДНДІ МВС України,
С.П. Филь,
здобувач ДНДІ МВС України

ОХОРОНА ПРАВ НА ОБ’ЄКТИ ПРОМИСЛОВОЇ ВЛАСНОСТІ В МВС УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

У статті розкрито питання сучасного стану охорони прав на об’єкти промислової власності та основні проблеми, з якими зіштовхуються їх автори та правовласники при реалізації прав інтелектуальної власності на ці об’єкти. Визначено поняття об’єктів промислової власності, охоронних документів, зміст майнових й немайнових прав інтелектуальної власності. Зазначено установи та заклади МВС України та центральних органів виконавчої влади, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України, що здійснюють освітню, наукову, науково-технічну та експертну діяльність, результатами якої є об’єкти промислової власності. Вказано на основні проблеми та можливі шляхи їх подолання.

Ключові слова: об’єкти промислової власності, науково-технічна діяльність, патент, свідоцтво, право інтелектуальної власності, МВС України, центральні органи виконавчої влади, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України.

В статье раскрыты вопросы современного состояния охраны прав на объекты промышленной собственности и основные проблемы, с которыми сталкиваются их авторы и правообладатели при реализации прав интеллектуальной собственности на эти объекты. Определено понятие объектов промышленной собственности, охраняемых документов, содержание имущественных и неимущественных прав интеллектуальной собственности. Указаны учреждения МВД Украины и центральных органов исполнительной власти, деятельность которых направляется и координируется через МВД Украины и осуществляющих образовательную, научную, научно-техническую и экспертную деятельность, результатом которой являются объекты промышленной собственности. Указаны основные проблемы и возможные пути их преодоления.

Ключевые слова: объекты промышленной собственности, научно-техническая деятельность, патент, свидетельство, право интеллектуальной собственности, МВД Украины, центральные органы исполнительной власти, деятельность которых направляется и координируется через МВД Украины.

Paper describes the current state of protection of industrial property rights and major challenges faced by their authors and rights holders in the implementation of intellectual property rights to these objects. The concepts of industrial property, security documents, content and non-proprietary intellectual property rights are revealed. These institutions and establishments of Ukraine and central executive bodies whose activities are directed and coordinated by the Interior Ministry of Ukraine, engaged in educational, scientific, technical and expert activities, the results of which are industrial property. The specified key problems and possible ways to overcome them are considered.

Keywords: *industrial property rights, scientific and technical activities, patent, certificate, intellectual property law, the Interior Ministry of Ukraine, central executive bodies whose activities are directed and coordinated by the Interior Ministry of Ukraine.*

Промислова власність є складовою інтелектуальної власності та результатом науково-технічної діяльності. Право промислової власності регулюється Паризькою конвенцією про охорону промислової власності [1, ст. 1]. Згідно з цим міжнародним документом до об'єктів промислової власності належать винаходи, корисні моделі, промислові зразки, знаки для товарів та послуг, фірмові (комерційні) найменування, зазначення походження товару. Виключне право на об'єкти промислової власності засвідчуються охоронними документами – патентом та свідоцтвом.

Право промислової власності разом із авторським правом та суміжними правами утворюють систему права інтелектуальної власності. Однак ці дві підгалузі мають низку суттєвих відмінностей. По-перше, право промислової власності охороняє форму реалізації ідеї або задуму, а авторське право та суміжні права охороняють конкретну форму вираження твору. Наприклад, ви розробили новітній технічний засіб для локалізації вибухових речовин, і ваш засіб відповідає умовам патентоздатності. У такому випадку право промислової власності буде охороняти саму конструкцію такого засобу та методику його застосування (патент на винахід або корисна модель), зовнішніх вигляд засобу, або наклеєну етикетку на цей засіб (патент на промисловий зразок), нанесений на такий засіб знак індивідуального розрізнення, як самого виробу, так і його виробника (свідоцтво на торговий знак) або позначення виробника (фірмове найменування), а авторське право буде охороняти конструкторську документацію на виготовлення засобу та текст методики застосування засобу. По-друге, об'єкти авторського права не потребують обов'язкової державної реєстрації, їх правовий захист виникає з моменту оприлюднення твору. Чого не можна сказати про об'єкти промислової власності, правовий захист яких настає тільки після державної реєстрації, окрім фірмового найменування, виключне права якого виникає з моменту використання позначення юридичної особи. Однак це не означає, що об'єкти авторського права можуть реєструватись на добровільних засадах із метою спростити процес доведення авторства у суді. Незважаючи на зазначені вище суттєві відмінності, право промислової власності, авторське право, суміжні права оперують спільними поняттями (авторство, новизна, право на використання та ін.) та мають спільний правовий механізми охорони та захисту.

Розвиток українського спеціалізованого законодавства у сфері інтелектуальної власності почався ще в 1993 р., прийняттям законів України, які регулюють охорону прав на об'єкти інтелектуальної власності: “Про охорону прав на винаходи і корисні моделі”, “Про охорону прав на промислові зразки”, “Про охорону прав на знаки для товарів і послуг”, “Про охорону прав на сорти рослин”, “Про авторське право і суміжні права”, “Про охорону прав на топографії інтегральних мікросхем”, “Про охорону прав на зазначення походження товарів”. Проте основний цивільно-правовий механізм регулювання охорони прав інтелектуальної власності України утворився з прийняттям у 2003 р. Книги четвертої “Право інтелектуальної власності” Цивільного Кодексу України [2].

Книга четверта Цивільного Кодексу України “Право інтелектуальної власності” відображає загальні положення цивільно-правового регулювання суспільних

відносин, що виникають у сфері інтелектуальної власності, та включає: поняття і зміст права інтелектуальної власності; правові норми, які закріплюють перехід права інтелектуальної власності на об'єкти; особливості правового режиму об'єктів, що створені на замовлення та під час виконання трудових обов'язків; визначення способів цивільно-правового захисту права інтелектуальної власності [2].

Незважаючи на таку розширену нормативно-правову базу у сфері інтелектуальної власності, нині в Міністерстві внутрішніх справ України та центральних органах виконавчої влади (далі – ЦОВВ), діяльність яких спрямовується і координується через МВС України, охорона прав однієї з підгалузі інтелектуальної власності промислової власності є відрегульована.

Виходячи з цього, метою статті є аналіз сучасного стану та проблем охорони прав об'єктів промислової власності в МВС України.

Починаючи дослідження, слід визначити поняття всіх об'єктів промислової власності. Під поняттям *винахід* розуміють нове, промислово придатне технічне рішення, яке має винахідницький рівень; *корисна модель* – результат творчої діяльності людини в галузі технології, яка пов'язана з конструктивним виконанням пристрою та має новизну і практичне застосування; *промисловий зразок* – нове художньо-конструкторське рішення виробу, яке визначає його зовнішній вигляд та призначене для задоволення естетичних та ергономічних потреб; *знак для товарів та послуг* – позначення, за яким товари і послуги одних осіб відрізняються від товарів і послуг інших осіб; *фірмове (комерційне) найменування* – це позначення юридичної особи, яке дає можливість вирізняти одну особу від іншої з-поміж інших та не вводить в оману споживачів щодо справжньої її діяльності; *зазначення походження товару* – будь-яке словесне чи зображувальне (графічне) позначення, що прямо чи опосередковано вказує на географічне місце походження товару [3, ст. 1; 4, ст. 1; 5, ст. 1; 2, ст. 489; 6, ст. 1].

Особливістю права інтелектуальної власності є те, що воно складається з двох гілок: особистого немайнового права творця на створений ним конкретний результат інтелектуальної праці та майнового права на цей результат (об'єкт права). Особисте немайнове право належить тільки творцю, тобто фізичній особі, й надає право на визначення людини творцем (автором, винахідником, виконавцем тощо) об'єкта права інтелектуальної власності; право перешкоджати будь-якому посягання на право інтелектуальної власності, здатному завдати шкоди честі чи репутації творця об'єкта права інтелектуальної власності; інші особисті немайнові права, встановлені законом [2, ст. 423]. Особисте немайнове право невід'ємне від автора і діє без обмежень у часі.

На відміну від особистих немайнових прав, майнове право може належати як фізичній, так і юридичній особам та має часові та територіальні обмеження. До майнового права належить: право на використання об'єкта права інтелектуальної власності; виключне право дозволяти використання об'єкта права інтелектуальної власності; виключне право перешкоджати неправомірному використанню об'єкта права інтелектуальної власності, у тому числі забороняти таке використання; інші майнові права, встановлені законом [2, ст. 424].

Охоронними документами для винаходів, корисних моделей та промислових зразків є патент, а для знаків для товарів та послуг та зазначення походження товару – свідоцтво. Ці охоронні документи засвідчують монопольне право власника на використання та розпорядження об'єктом.

Міністерство внутрішніх справ України є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сферах:

- забезпечення охорони прав і свобод людини, інтересів суспільства і держави, протидії злочинності, підтримання публічної безпеки і порядку, а також надання поліцейських послуг;
- захисту державного кордону та охорони суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні;
- цивільного захисту, захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій та запобігання їх виникненню, ліквідації надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, а також гідрометеорологічної діяльності;
- міграції (імміграції та еміграції), у тому числі протидії нелегальній (незаконній) міграції, громадянства, реєстрації фізичних осіб, біженців та інших визначених законодавством категорій мігрантів.

Для реалізації покладених на нього завдань МВС України бере участь у формуванні та забезпеченні наукової і науково-технічної політики держави у сфері охорони суспільних відносин, пов'язаних із захистом та охороною прав і свобод людини, забезпеченням публічної безпеки і порядку, протидії злочинності, безпеки дорожнього руху, а також охорони державного кордону, цивільного захисту та міграції (імміграції та еміграції). Результатами проведення науково-технічної діяльності можуть бути об'єкти промислової власності. Зокрема, розроблені нові види засобів спеціальної техніки, озброєння, засобів зв'язку, технічних засобів захисту інформації, спеціальних технічних засобів для оперативної діяльності, спеціального транспорту, пожежної та бронетанкової техніки, спеціальних засобів самозахисту та активної оборони, засобів індивідуального бронезахисту, криміналістичної та комп'ютерної техніки, програмного забезпечення, форменого одягу та ін. Також бере участь у проведенні науково-технічних досліджень та розробок зі створення нових технічних засобів в інтересах Національної гвардії та ЦОВВ, діяльність яких спрямовує і координує Міністр [7].

До Міністерства внутрішніх справ України відносять ЦОВВ – Національну поліцію України, Національну гвардію України, Державну прикордонну службу України, Державну службу України з надзвичайних ситуацій та Державну міграційну службу України, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України.

Забезпечення освітньої діяльності, наукової та науково-технічної діяльності, експертної діяльності, виробничої діяльності в МВС України здійснюють:

- шість вищих навчальних закладів МВС України – Національна академія внутрішніх справ, Харківський національний університет внутрішніх справ, Одеський державний університет внутрішніх справ, Донецький юридичний інститут МВС України, Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ та Львівський державний університет внутрішніх справ та два науково-дослідних інститутів МВС України – Державний науково-дослідний інститут МВС України та Державний науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України;
- вищий навчальний заклад Національної гвардії України (України) – Національна академія Національної гвардії України;
- вищий навчальний заклад Державної прикордонної служби України – Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького;

– сім навчальних закладів Державної служби України з надзвичайних ситуацій – Національний університет цивільного захисту України, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, Вище професійне училище Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Ліцей цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Навчальний центр Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, Інститут державного управління у сфері цивільного захисту та два науково-дослідні інститути – Український науково-дослідний інститут цивільного захисту та Український гідрометеорологічний інститут;

– Казенне підприємство Науково-виробниче об'єднання “ФОРТ” МВС України.

Варто відмітити, що у структурних підрозділах МВС України та ЦОВВ з великою ймовірністю можуть бути створені такі об'єкти промислової власності, як винаходи, корисні моделі та промислові зразки в межах виконання службових обов'язків і тому вони є службовими. Вітчизняне законодавство надає право роботодавцю отримати патент на такий об'єкт за умови укладання договору з автором-працівником й виплати винагороди за створення та використання об'єкта відповідно до його економічної цінності та іншої вигоди, одержаної роботодавцем від об'єкта [3, ст. 9; 4, ст. 8]. До речі, майнові право на створені службові винаходи, корисні моделі та промислові зразки можуть належати як одному роботодавцю, так і спільно з його автором.

Проаналізувавши бази даних патентних документів об'єктів промислової власності Державного підприємства “Український інститут інтелектуальної власності” – “Винаходи (корисні моделі) в Україні” та “Промислові зразки, зареєстровані в Україні”, авторами узагальнено результати зареєстрованих об'єктів промислової власності у МВС України станом на I квартал 2017 р. (рис. 1–2) [8–9].

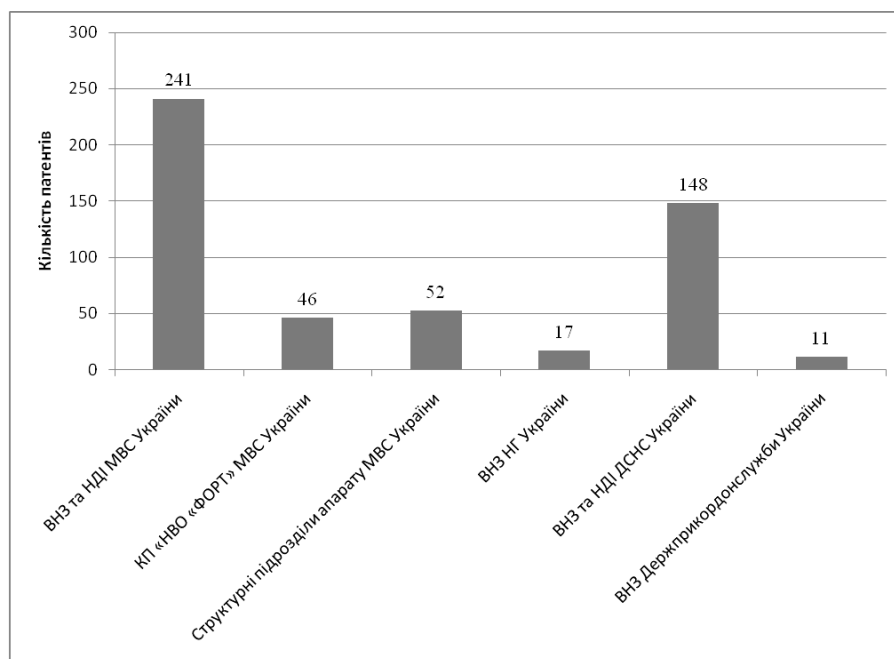


Рис. 1. Показники реєстрації охоронних документів на об'єкти промислової власності, створених у МВС України та ЦОВВ, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України станом на I квартал 2017 р.



Рис. 2 Співвідношення кількості отриманих охоронних документів на об'єкти промислової власності, створених у МВС України та ЦОВВ, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України станом на I квартал 2017 р.

З огляду на відображені дані на рис. 1–2 можемо констатувати, що загалом отримано 505 патентів на об'єкти промислової власності, створених у МВС України та ЦОВВ, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України, з них 153 патентів України на винаходи, 262 патентів України на корисні моделі та 90 патентів України на промислові зразки. Найбільші показники винахідницького рівня та інноваційної діяльності показали навчальні та наукові заклади МВС України та ДСНС України. За ними йдуть структурні підрозділи МВС України та КП НВО “ФОРТ” МВС України. Позитивна тенденція реєстрації власних результатів науково-технічної діяльності свідчить про їх прагнення не тільки закріпити за ними авторство, але й отримати виключне право на використовувати та розпорядження власними розробками.

Але, незважаючи на таку кількість отриманих патентів, працівники МВС України та ЦОВВ, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України, стикаються з проблемою їх комерціалізації. Інтелектуальна власність за своєю природою є нематеріальною, втіленням думок та ідей, але з іншого боку це є власність, яка повинна приносити прибуток його власнику. Тим більше, що для чинності охоронних документів необхідно сплачувати щорічні збори, розмір яких визначається Кабінетом Міністрів України.

Що стосується ситуації з комерціалізації об'єктів промислової власності, власниками яких є МВС України, та підзвітних ЦОВВ, то слід відмітити майже повну відсутність реалізації майнових прав на власні розробки. Такий висновок ми зробили, проаналізувавши правовий статус цих патентів.

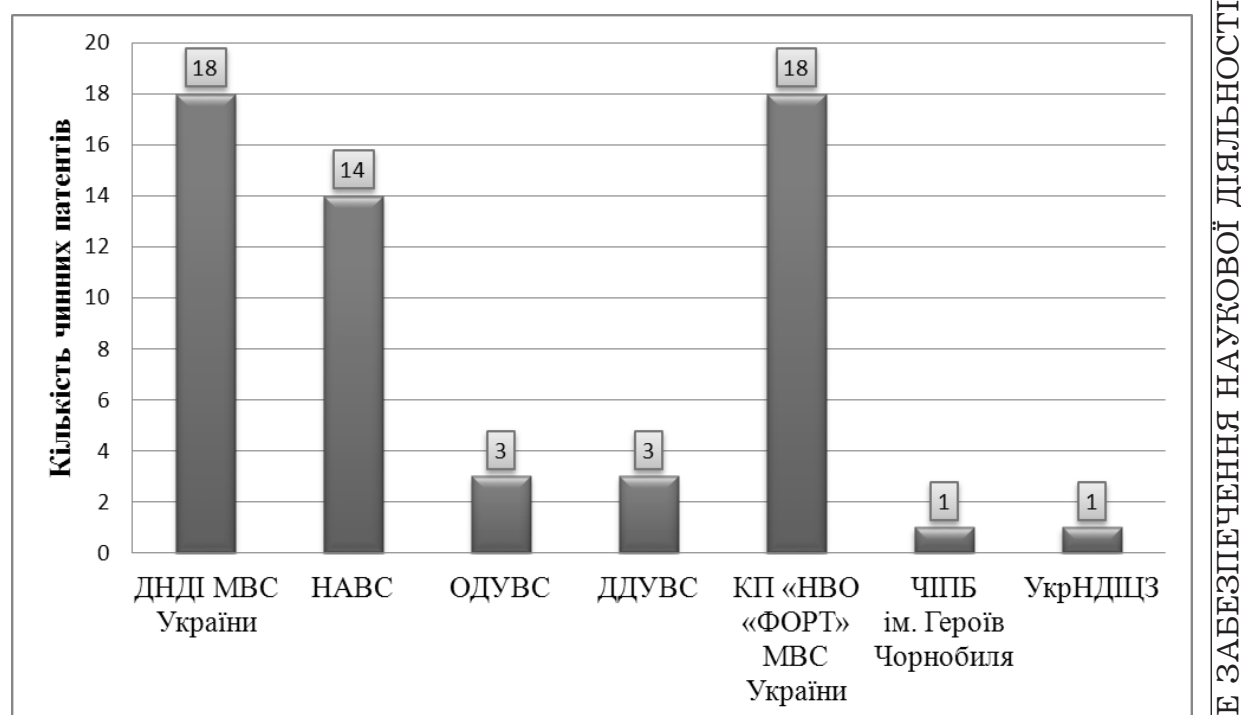


Рис. 3 Показники чинності охоронних документів на об'єкти промислової власності, створені у МВС України та ЦОВВ, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України станом на I квартал 2017 р.

З огляду на зазначені дані на рис. 3, можемо відмітити, що на сьогодні лише 7 установ МВС мають конкурентоспроможні розробки. Так, КП «НВО «ФОРТ» МВС України підтримує 40 % патентів від їх загальної кількості, ОДУВС – 60 %, ДДУВС – 50 %, НАВС – 25 %, ДНДІ МВС України – 10 %. Решта установ МВС, по суті, зафіксувала за собою тільки авторство. Наприклад, Національна академія Національної гвардії України не сплатила жодного збору за підтримання чинності отриманих за 2 роки 17 патентів України на корисні моделі. Інші установи та заклади МВС України та ЦОВВ підтримували чинність власних патентів тільки перші роки. Виходячи з норми, встановленої законодавцем, слід відмітити, що після трьох років втрати чинності патенту він стає загальнодоступним.

Для розв'язання основної проблеми, пов'язаної з відсутністю умов комерціалізації об'єктів права інтелектуальної власності, 1 червня 2016 року були зроблені перші кроки. Так, у цей день Кабінет Міністрів України затвердив Концепцію реформування державної системи правової охорони інтелектуальної власності в Україні [10]. Мета якої – створити прозору та ефективну структуру державного управління сферою інтелектуальної власності; поліпшити якість та підвищити ефективність роботи органів управління державної системи правової охорони інтелектуальної власності; спростити та забезпечити прозорість процедур набуття та розпорядження правами інтелектуальної власності; підвищити якість охоронних документів у сфері інтелектуальної власності; забезпечити впровадження ефективного механізму захисту прав інтелектуальної власності; створити умови для розбудови національної інноваційної системи.

Одним із основних завдань Концепції постала методологічна, методична та інформаційна допомога ЦОВВ, науковим установам та навчальним закладам, мікро-, малому та середньому підприємництву з питань, пов'язаних з правовою охороною та комерціалізацією прав інтелектуальної власності. Крім того, для удосконалення національного законодавства та його гармонізації із законодавством ЄС пропонується посилити адміністративну та кримінальну відповідальність за порушення прав інтелектуальної власності та встановити чіткий порядок розподілу прав на об'єкти інтелектуальної власності, створені у зв'язку з виконанням трудового договору, договору за замовленням, за рахунок коштів державного бюджету.

Отже, підсумовуючи наведене вище, можемо зробити висновок, що кожен структурний підрозділ МВС України та ЦОВВ, діяльність яких спрямовується і координується через МВС України особисто на власний розсуд здійснює правову охорону й захист об'єктів промислової власності відповідно до чинного законодавства. Незважаючи на відсутність належних умов комерціалізації об'єктів промислової власності та державних гарантів розвитку інноваційної та інтелектуальної діяльності в Україні, наукові працівники МВС та підзвітних ЦОВВ за рахунок власного досвіду та інтелектуальних здібностей намагаються власними розробками допомогти забезпечити захист та охорону прав і свобод людини, публічну безпеку і порядок, протидіяти злочинності, безпеці дорожнього руху, а також охороняти державний кордон, цивільний захист та міграцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паризька конвенція про охорону промислової власності від 20 березня 1883 р. // Зібрання чинних міжнародних договорів України. – 1990. – № 1. – 320 с.
2. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січня 2003 р № 435-IV // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2003. – № 40–44. – Ст. 356.
3. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі : Закон України від 15 грудня 1993 р. № 3687-XII // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1994. – № 7. – Ст. 32.
4. Про охорону прав на промислові зразки : Закон України від 15 грудня 1993 р. № 3688-XII // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1994. – № 7. – Ст. 34.
5. Про охорону прав на знаки для товарів і послуг : Закон України від 15 грудня 1993 р. № 3689-XII // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1994. – № 7. – Ст. 36.
6. Про охорону прав на зазначення походження товарів : Закон України від 16 червня 1999 р. № 621/97-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1998. – № 32. – Ст. 267.
7. Про затвердження Положення про Міністерство внутрішніх справ України : Постанова Кабінету Міністрів України від 28 жовтня 2015 р. № 878 // Офіційний вісник України. – 2015. – № 89. – С. 43. – Ст. 2972.
8. Спеціалізована База даних “Винаходи (корисні моделі) в Україні” ДП “Український інститут інтелектуальної власності” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://base.uipv.org/searchINV/>.
9. Інтерактивна БД “Промислові зразки, зареєстровані в Україні” ДП “Український інститут інтелектуальної власності” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://base.uipv.org/searchBul/search.php?dbname=certpp>.
10. Про схвалення Концепції реформування державної системи правової охорони інтелектуальної власності в Україні : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 1 червня 2016 р. № 402-р // Офіційний вісник України. – 2016. – № 44. – 48 с. – Ст. 1625.

Отримано 10.05.2017

Рецензент Циганов О.Г., к.т.н.

СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ

УДК 351.81:62

Б.Є. Лук'янчиков,
кандидат юридичних наук, доцент,
В.О. Грусевич

СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ПРИМУСОВОЇ ЗУПИНКИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Стаття присвячена висвітленню принципів роботи сучасних пристроїв примусової зупинки транспортних засобів. Здійснено порівняльний аналіз різних типів пристроїв та способів примусової зупинки транспортних засобів. Виділено особливості застосування різних за принципом дії засобів та пристроїв примусової зупинки транспортних засобів. Проаналізовано зарубіжний досвід у сфері розробки пристроїв примусової зупинки транспортних засобів. Акцентовано увагу на найбільш ефективних і безпечних засобах примусової зупинки транспортних засобів, до яких належать електронні та високовольтні пристрої, принцип роботи яких ґрунтується на випромінюванні електромагнітних імпульсів, які впливають на роботу електронного блоку керування та електромережу транспортного засобу. Наголошено, що саме такі способи примусової зупинки є найбезпечнішими та найефективнішими.

Ключові слова: транспортні засоби, примусова зупинка, механічні засоби, електромагнітний імпульс, високовольтні пристрої, імпульс електричного струму, електронні системи транспортного засобу.

Статья посвящена рассмотрению принципов работы современных устройств принудительной остановки транспортных средств. Выполнен сравнительный анализ разных типов устройств и способов принудительной остановки транспортных средств. Проанализирован зарубежный опыт в сфере разработки устройств принудительной остановки транспортных средств. Акцентируется внимание на наиболее эффективных и безопасных устройствах принудительной остановки транспортных средств, к числу которых относятся электронные и высоковольтные устройства, принцип работы которых базируется на излучении электромагнитных импульсов, которые воздействуют на работу электронного блока и электросеть транспортного средства. Акцентируется внимание на том, что именно такие способы принудительной остановки являются наиболее безопасными и совершенными.

Ключевые слова: транспортные средства, принудительная остановка, механические средства, электромагнитный импульс, высоковольтные устройства, импульс электрического тока, электронные системы автомобиля.

Paper is devoted to the consideration of the principles robots of modern devices of a compulsory stop of vehicles. The comparative analysis of different types of devices and ways of a compulsory stop of vehicles is carried out. Foreign experience in the sphere of development

of devices of a compulsory stop of vehicles is analyzed. The attention is focused on the most effective and safe devices of a compulsory stop of vehicles including electronic and high-voltage devices which principle of work is based on the radiation of electromagnetic impulses influencing operation of the electronic block and the power supply network of the vehicle. The attention is drawn to the fact that such ways of a compulsory stop are the safest and perfect.

Keywords: motor transport, forced stopping, mechanical devices, electromagnetic impulse, high-voltage devices, electric current impulse, vehicle electronic systems.

Забезпечення безпеки дорожнього руху – це завжди актуальна проблема у світі в цілому, та в Україні зокрема. Реформаційні процеси, які відбуваються в окремих органах системи МВС нашої країни, на жаль, не тільки не дали поліпшення ситуації, а навпаки призвели до небажаних, негативних наслідків у сфері безпеки дорожнього руху. Ейфорія населення від створення Національної патрульної поліції швидко минула. На її зміну прийшла вседозволеність, зневага до поліцейських та нехтування правилами дорожнього руху. Це, у свою чергу, призвело до зростання кількості жаклих аварій із тяжкими наслідками. Так, у 2015 році загальна кількість дорожньо-транспортних пригод склала 138536, у них загинуло 4003 особи та травмовано 31600, відповідно, у 2016 приріст склав понад 20 тисяч і становить 158776, у них загинуло 3410 і травмовано 33613 осіб [1].

Зрозуміло, успішність боротьби із правопорушеннями на дорогах нашої країни насамперед залежить від професійної майстерності поліцейських та вміння застосовувати сучасні технічні засоби. Одним із напрямів технічного забезпечення поліцейських є пристрої примусової зупинки транспортних засобів.

Як свідчить практика, діяльності підрозділів патрульної поліції, потреба примусової зупинки транспортних засобів на сьогодні є вельми актуальною [2; 3]. Перш за все, це обумовлюється такими чинниками:

- значне збільшення загальної кількості транспортних засобів у власності громадян, у тому числі і не розмитнених на різноманітних закордонних номерах, тобто, по суті, не облікованих, що в свою чергу сприяє зростанню кількості злочинів, що вчиняються саме із використанням транспортних засобів;
- неналежне оснащення патрульних (окрім табельної зброї) сучасними технічними засобами примусової зупинки транспортних засобів;
- зухвалість наших громадян, які бачать безпорадність поліцейських та відчують безкарність своїх дій.

Зрозуміло, що все це не сприяє зниженню аварійності та дотриманню закону на дорогах нашої країни.

Наука та практика свідчать, що найчастіше примусова зупинка транспорту пов'язана з такими ситуаціями:

- огляд на прикордонних контрольно-перепускних пунктах;
- втеча злочинців на транспортних засобах з місць скоєння злочину;
- викрадення транспортних засобів;
- використання злочинцями транспортних засобів, як засобів вчинення злочинів;
- злочинне захоплення транспортних засобів, а також водіїв і пасажирів як заручників;

– спроба несанкціонованого доступу транспортного засобу на територію, що охороняється;

– використання транспортних засобів для тарану або підриву різних соціально значущих об'єктів та ін.[4, с. 120].

Згідно з чинним законодавством усі сучасні засоби примусової зупинки транспорту, які знаходяться на оснащенні патрульної поліції, можна поділити на дві великі групи:

– перша – засоби пасивної дії: (тимчасові знаки обмеження руху, світлофори, патрульний транспорт із увімкненими світловими маячками та пересічний транспорт, який використовується в цьому випадку як бар'єр для перекриття всього руху на дорозі);

– друга – засоби активної дії: вогнепальна табельна зброя та засоби примусової зупинки механічного та електронного принципу дії.

У тих випадках, коли відомо напрямок руху транспортного засобу, який потрібно зупинити, патрульні поліцейські діють за традиційною схемою, алгоритм якої було прописано ще за радянських часів, та застосовують пасивні засоби примусової зупинки транспорту: тимчасові знаки різноманітних обмежень та заборони руху, механічні перешкоди (шлагбауми, світлофори, патрульний транспорт зі спеціальними світловими сигналами) тощо, зупиняють усі транспортні засоби, які рухаються на цій ділянці вулиці чи дороги [5]. Одночасно поліцейські безперервно подають сигнал про припинення руху та перекривають дорогу спеціальним пристроєм для примусової зупинки транспорту.

На оснащенні патрульної поліції України знаходяться різні за ефективністю і безпечністю засоби примусової зупинки транспорту.

Історично так склалося, що на всій території пострадянського простору, включаючи Україну, табельну вогнепальну зброю розглядають як один із універсальних засобів зупинки транспорту шляхом його пошкодження (шини, двигун) (ст. 46 Закону України “Про Національну поліцію”) [2]. Водночас використовуються і засоби примусової зупинки механічного принципу дії, які призначені для проколювання шин (засоби “Кактус”, “Ёж-М”, “Диана” та ін.) [6; 7], різноманітні загороджувальні бар'єри та шлагбауми [8; 9].

Усі засоби, принцип дії яких ґрунтується на проколюванні гумових, пневматичних шин, мають спільні риси незалежно від виробника. Розроблені вони були ще за радянських часів, а згодом лише вдосконалювалися шляхом заміни матеріалів виконання, а також механізму приведення в робоче положення. Переважна більшість створювалась у Російській Федерації і це не дивно, оскільки майже вся патентна база Радянського Союзу залишилася саме в Російській Федерації. Такі засоби для проколювання шин складаються із міцних (як правило сталевих) шипів, щільно розміщених на гнучких стрічках (засіб “Ёж”), на металевих пластинах, шарнірно з'єднаних у стрічку з багатьох ромбів (засіб “Кактус”, “Ёж-М”, “Диана”, “Ёж-Диана”, “Диана-С”, “Гарпун”, “Барьер-2М”, “Лиана”, “Лиана-6000”) [10].

Принцип дії наведених вище засобів примусової зупинки транспорту можна показати на прикладі вітчизняного засобу “Кактус” [11], який було розроблено казенним науково-виробничим об'єднанням “Форт” МВС України. Він легко транспортується і оперативно встановлюється на будь-яке дорожнє покриття, ширина загородження залежно від моделі (Кактус – 3; Кактус – 5; Кактус – 6;

і Кактус – 7) варіюється від 3,5 до 7,5 метрів. Має вигляд стрічки з ромбовидних елементів, на кожній стороні ромба розміщено чотири гострих трубчастих шипи. При наїзді коліс на пристрій шипи від'єднуються від стрічки і залишаються в шині, завдяки чому забезпечується швидке випускання повітря. Також у комплекті поставляється брезентова сумка-чохол із ручками для зручності транспортування та набір запасних частин (шипи і дріт), як зображено на рис. 1.



Рис. 1. Технічний засіб примусової зупинки транспортних засобів “Кактус”

Як свідчить практика, всі відомі на сьогодні механічні засоби примусової зупинки транспортних засобів мають певні недоліки. Основним недоліком є загроза життю та здоров'ю громадян. Саме тому були розроблені та закріплені на законодавчому рівні правила щодо їх безпечного застосування. Так, забороняється використовувати ці засоби для зупинки:

- транспорту, який здійснює перевезення людей, у тому числі вантажних автомобілів;
- транспорту, який належить дипломатичним консульським та іншим представництвам іноземних держав;
- мотоциклів, мотоколясок, моторолерів, мопедів,
- водночас забороняється використання згаданих вище засобів на гірських дорогах чи ділянках доріг з обмеженою видимістю, залізничних переїздах, мостах, естакадах та в тунелях [2; 3].

Крім того, слід звернути увагу на матеріально-технічний аспект застосування засобів примусової зупинки транспортних засобів. Так, у випадку, коли суд визнає необґрунтоване застосування засобів примусової зупинки, відшкодування завданих матеріальних збитків може бути покладено на Національну поліцію України. Саме тому розробка та створення безпечних засобів примусової зупинки транспорту було і залишається важливим завданням, вирішення якого може відбуватися двома шляхами. Перший – доопрацювання та вдосконалення вже існуючих технічних засобів примусової зупинки транспортних засобів; другий – створення абсолютно нових пристроїв.

Яскравим прикладом першого напрямку є технічні засоби вітчизняного ДНДІ МВС України “Мереживо” (див. рис 2) [12] та Арізонської компанії Pacific Scientific – “Pit-BUL” [13] (див. рис. 3) і “GRAPPLER” Леонарда Стока [14] (див. рис 4).



Рис. 2. Технічний засіб примусової зупинки транспортних засобів “Мереживо”



Рис. 3. Технічний засіб примусової зупинки транспортних засобів Арізонської компанії Pacific Scientific – “Pit-BUL”



Рис. 4. Технічний засіб примусової зупинки транспортних засобів “GRAPPLER” Леонарда Стока

Ці пристрої позбавлені певних недоліків, які були притаманні засобам із жорсткою конструкцією для проколювання коліс типу “Кактус”. Принцип дії вітчизняного та закордонних пристроїв дуже схожий і полягає в намотуванні міцної сітки на колеса транспортного засобу, яка блокує їх рух і плавно, а, головне, – безпечно зупиняє транспортний засіб. Ключові відмінності зумовлені тим, на яку вісь діє пристрій. “Мереживо” і “Pit-BUL” взаємодіють із передньою віссю автомобіля, а “GRAPPLER” навпаки із задньою.

Незважаючи на зазначені переваги, недоліком “Pit-BUL” є неможливість зупинки автомобілів з високою швидкістю (понад 50 км/год) і великою масою (понад 2,7 тонн). Водночас слід зазначити про те, що пристрої мають одноразову дію і після кожного використання їх потрібно споряджати новими сітками, які коштують досить дорого. У пристрої “GRAPPLER” швидкісні та вагові характеристики значно розширені, водночас вартість лишається досить високою та виникає нова вимога – висока майстерність водіння патрульного автомобіля, обладнаного пристроєм “GRAPPLER”, оскільки його застосування вимагає наближення майже впритул до транспортного засобу правопорушника.

Пристрій SQUID (Safe Quick Undercarriage Immobilization Device) американської компанії ESA також не позбавлений певних недоліків. Так, він має вигляд плоского диска, який містить у собі велику кількість м'яких стрічок “щупалців” з електронним керуванням (див. рис. 5) [15].

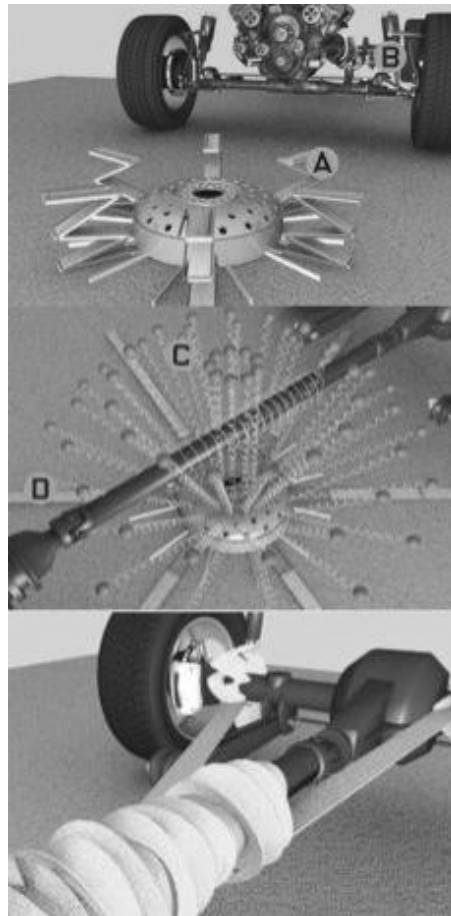


Рис. 5. Пристрій SQUID Американської компанії ESA

Принцип дії полягає у встановленні пристрою безпосередньо на шляху автомобіля, який необхідно зупинити. Пристрій керується оператором дистанційно. Перший імпульс вивільняє довгі “щупальці”, які намотуються на колеса автомобіля. Потім, реагуючи на тепло двигуна, диск присмоктується до днища машини і випускає другу порцію липких щупальців, які обертаються навколо всіх рухомих елементів автомобіля (карданний вал, напіввісь, важелі та інші елементи підвіски). У результаті транспортний засіб втрачає можливість будь-якого руху і плавно зупиняється. До основних переваг SQUID належать безпечність та універсальність, тобто автомобіль не втрачає керованості, як у випадках із застосуванням шипів або сіток, і, відповідно, забезпечує безпеку оточуючому середовищу (транспорту та пішоходам). Звісно, є і недоліки, у першу чергу, це аналогічні попереднім засобам примусової зупинки, а також і те, що не завжди заздалегідь відомо напрямок руху злочинців.

Другий напрям розробки та створення безпечних засобів примусової зупинки транспортних засобів пов'язаний зі створенням нових електронних засобів, які впливають на електронні та електричні системи сучасних транспортних засобів, зокрема: систему електроживлення і електронний (комп'ютерний) блок управління (далі – ЕБУ). Принцип їх дії полягає в потужному електромагнітному імпульсі і таким чином виведенні з робочого стану систем живлення та ЕБУ транспортного засобу.

В Україні такі дослідження проводив Г.Г. Губарев у Науково-дослідному та проектно-конструкторському інституті “Молнія” НТУ “Харківський політехнічний інститут”. У результаті було розроблено пристрій, здатний за допомогою електромагнітного імпульсу зупинити на відстані транспортні засоби [16].

Принцип дії зазначених винаходів полягає в тому, що при наїзді на високовольтний пристрій відбувається взаємодія електродів із днищем транспортного засобу, що призводить до електричного розряду. Робочі електроди виготовляються з пружних прямолінійних провідників типу антенного троса або з пружних внутрішніх жил кабелів. Навіть невелика відстань між електродами і днищем транспортного засобу не може бути перешкодою, оскільки такі проміжки легко пробиваються високою напругою. Значення напруги зазвичай сягає 40–50 кВ і навіть більше, залежно від ємності накопичувача, при цьому розряд буде імпульсно-притухаючий із максимальним значенням струму в імпульсі кілька кілоампер. Такий розряд струму супроводжується відповідним імпульсом магнітного поля значної напруженості, що, у свою чергу, зумовлює вражаючу дію як високої напруги, так і розрядного струму та магнітного поля на ЕБУ транспортного засобу. Результатом такого впливу є відмова двигуна і в подальшому безпечна зупинка транспортного засобу. Різниця між винаходами полягає в наявності додаткового ємнісного накопичувача електричної енергії, який надає можливість практично вдвічі збільшити силу впливу, та можливості спрацювання пристрою при наїзді транспорту з будь-якої сторони. Таке подвоєння відбувається за рахунок перезарядки відповідних конструктивних ємностей накопичувачів аналогічно тому, як це відбувається в багатоступеневих генераторах імпульсів високої напруги [17].

На сьогодні фірма Eureka Airspace пропонує аналогічну розробку High Power Electromagnetic System. Цей пристрій вражає мікропроцесори ЕБУ автомобіля шляхом випромінювання потужного електромагнітного імпульсу і таким чином

транспортний засіб зупиняється дистанційно, завдяки припиненню подачі палива або знеструмлення електромережі (див. рис. 6) [18].



Рис. 6. Система примусової зупинки транспортних засобів
High Power Electromagnetic System

Ефективність дії цілеспрямованого випромінювання електромагнітного імпульсу залежить від якості екранування елементів системи ЕБУ. Саме тому не можна стовідсотково гарантувати позитивний результат для різних типів і видів транспортних засобів. Зокрема, електромагнітний вплив можна легко нейтралізувати звичайним екрануванням транспортного засобу або заходами із підвищення електромагнітної сумісності елементів електромережі автомобіля. Також слід урахувати і дію електромагнітного випромінювання на пересічних громадян, які використовують кардіостимулятори та інші транспортні засоби.

Порівнюючи сучасні розробки пристроїв примусової зупинки транспортних засобів, слід зазначити, що винаходи українських вчених більш безпечні, оскільки базуються на використанні коротких високовольтних імпульсів струму і магнітних полів, які їх супроводжують [19; 20]. Тобто вони впливають лише на роботу ЕБУ транспортного засобу і є абсолютно безпечними для пасажирів і водія. У цьому випадку безпека людей у транспортному засобі гарантується за принципом дії “клітки Фарадея”.

Підсумовуючи, слід зазначити, що всі сучасні засоби примусової зупинки транспортних засобів не позбавлені недоліків. Так, засоби, які ґрунтуються на механічному пошкодженні окремих елементів транспорту шляхом проколювання шин, використанням загород і різних конструкцій шлагбаумів, створюють аварійні ситуації, які є небезпечними для сторонніх громадян, що може призвести до людських жертв та завдати великої матеріальної шкоди (пошкодження транспортних засобів, дорожніх споруд і т.п.).

Проведене дослідження сучасних вітчизняних і закордонних розробок засобів примусової зупинки дозволяє дійти висновку, що майбутнє у сфері примусової зупинки транспортних засобів за засобами, створеними на основі використання коротких високовольтних імпульсів струму та магнітних полів, які їх супроводжують.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Управління безпеки дорожнього руху. Статистика аварійності в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.sai.gov.ua/ua/ua/static/21.htm>.
2. Закон України про Національну поліцію [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/580-19> – Ст. 42.
3. Правила застосування спеціальних засобів при охороні громадського порядку : затверджено постановою Ради Міністрів України від 27 лют. 1991 р. № 49. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/49-91-п>. – Редакція від 17 листоп. 2001 р.
4. Губарев Г.Г. Пристрої примусової зупинки автомоботранспорту : сучасний стан та перспективи розвитку // Право і безпека. – 2013. – № 2 (49). – С. 120.
5. Про заходи по удосконаленню діяльності дорожньо-патрульної служби Державтоінспекції МВС України : наказ МВС України від 3 лют. 1992 р. № 45. – К. : 1992. – 118 с. – Втратив чинність згідно з наказом МВС України від 21 жовт. 2003 р. № 1238.
6. Пристрій для примусової зупинки автотранспорту “КАКТУС” [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.fort.vn.ua/ua/produkcija/speczasobi/pristrij-dlya-primusovoi-zupinki-avtotransportu.html>.
7. Средства обеспечения специальных операций [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://boepodgotovka.ucoz.ru/index/sredstva_obespechenija_specialnykh_operacij/0-57.
8. Принудительная остановка транспорта [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.vst-st.ru/prinud_ostan.html.
9. Пат. на пол. мод. RU 48219 U1. Российская Федерация. Барьер противотаранный (варианты) / Мартынов Н.В. ; патентообладатель Закр. акц. общ. “Науч.-произв. фирма “Мета”. – № 2005116470 ; заявл. 30.05.2005 ; опубл. 27.09.2005, Бюл. № 27.
10. Средства принудительной остановки автотранспортных средств [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://nolivera.com/index/katalog/sredstva-prinuditelnoj-ostanovki-avtotransportnyx-sredstv>.
11. Пристрій для примусової зупинки автотранспорту “КАКТУС” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fort.vn.ua/ua/produkcija/speczasobi/pristrij-dlya-primusovoi-zupinki-avtotransportu.html>.
12. Державний науково-дослідний інститут МВС України : завдання, дослідження, проблеми : довідник / ДНДІ МВС України ; упорядник Криволапчук В.О. та ін. ; заг. ред. д.ю.н., проф. Т.О. Проценко. – К. : ДНДІ МВС України. – 2015. – 204 с.
13. Американские полицейские будут ловить машины сетями [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://quto.ru/journal/events/36927/>.
14. No-one can escape The GRAPPLER! Arizona man reveals ingenious James Bond-style invention to help police safely stop speeding cars. [Електронний ресурс] : – Режим доступу : <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3907694/The-Grappler-invention-help-police-safely-stop-high-speed-chases-revealed-Arizona-inventor-Leonard-Stock.html>.
15. У США створили унікальний пристрій для примусової зупинки машин [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ua.drugasmuga.com/news/autoworld/6478.html>.
16. Украинские инженеры создали устройство для принудительной остановки автомобилей при преследовании их полицией [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://wn.ru/auto/24.02.2000/3.html>.
17. Техника высоких напряжений : теоретические и практические основы применения : пер. с нем. /М. Бейер, В. Бек, К. Меллер, В. Цаенгль ; под ред. В. П. Ларионова. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 555 с.
18. Электромагнитный импульс может останавливать машины на ходу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.infuture.ru/article/2842>.
19. Декл. пат. UA №55705 А. Україна. Високовольтний пристрій безпечної примусової зупинки автомоботранспорту / Губарев Г. Г.; власн. патенту Нац. ун-т внутр. справ. – № 2002053798 ; заявл. 08.05.2002 ; опублік. 15.04.2003, Бюл. № 4.
20. Пат. UA № 73198 С2. Україна. Високовольтний пристрій безпечної примусової зупинки автомоботранспорту / Губарев Г.Г. ; власн. патенту Нац. ун-т внутр. справ. – № 2003032080 ; заявл. 11.03.2003 ; опубл. 15.06.2005, Бюл. № 6.

Отримано 12.06.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

УДК 623

О.С. Марченко,
кандидат технічних наук

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

У статті наведена коротка історична довідка про розвиток засобів індивідуального захисту. Показано життєву необхідність застосування засобів індивідуального захисту в процесі розвитку та становлення людства. Висвітлено етапи еволюції та удосконалення основних видів засобів індивідуального захисту як протиударних (жилети шоломи, щити), так і кулестійких (бронежилети, бронешоломи, кулестійкі щити) відповідно до вдосконалення видів зброї та технічного прогресу. Показано важливість застосування засобів індивідуального захисту в практичній діяльності працівників правоохоронних органів.

Ключові слова: засоби індивідуального бронезахисту, бронежилети, шоломи кулезахисні, щити кулестійкі, протиударні засоби індивідуального захисту, практична діяльність.

В статье приведена короткая историческая справка о развитии средств индивидуальной защиты с давних времен до нынешнего времени. Показана жизненная необходимость применения средств индивидуальной защиты в процессе развития и становления человечества. Отражены этапы эволюции и усовершенствования основных видов средств индивидуальной защиты как противоударных (жилеты, шлемы, щиты), так и пулестойчивых (бронежилеты, бронешлемы, пулестойкие щиты) в соответствии с усовершенствованием видов оружия и технического прогресса. Показана важность применения средств индивидуальной защиты в практической деятельности работников правоохранительных органов.

Ключевые слова: средства индивидуальной бронезащиты, бронежилеты, шлемы пулезащитные, щиты пулестойчивых, противоударные средства индивидуальной защиты, практическая деятельность.

The brief historical review about the development of an individual protection equipment till present time is provided for a long time in paper. Vital need of an use of individual protection equipment for the development and formation of mankind is shown. Stages of evolution and improvement of main types of an individual protection equipment as shock-proof (vests, helmets, boards), and bulletproof (bullet-proof vests, bulletproof helmets, bulletproof boards) according to the improvement of types of weapons and technical progress are considered. An importance of an use of individual protection equipment in practical activities of employees of law enforcement agencies is shown.

Keywords: personal body armor, body armor, bulletproof helmets, shields bulletproof, shock PPE, practical work.

З давніх-давен людство в часи небезпеки, конфліктів, війн використовувало захисні пристосування: одяг, шоломи, щити. Спочатку – зі шкір тварин, з розвитком цивілізації – дерев'яні, а потім і металеві.

Високого рівня досконалості захисний одяг, виготовлений із металу (прототип сучасних бронежилетів), досяг у Середньовіччі за епохи лицарства. Але наступна поява і досить швидкий розвиток вогнепальної зброї завдяки її високій вражаючій могутності звели нанівець роль металевої натільної броні. Лише штучні перепони з каміння чи цегли або природні бар'єри (скелі, дерева, вали, канави тощо) стали фактично єдиним реальним захистом людини від дії вогнепальної зброї.

За статистикою, вже у війнах XIX ст., незважаючи на значну роль кавалерії та артилерії, переважали кульові поранення. Однак засоби захисту, за винятком шоломів для захисту від шабельних ударів, враження осколками не досить досконалих і потужних артилерійських боєприпасів, практично не застосовувалися. У період Першої світової війни спостерігалась відносна рівновага між кульовими і осколковими пораненнями, а в роки Другої світової війни і в подальших військових конфліктах через застосування досконалих артилерійських та авіаційних боєприпасів – переважали поранення від осколків.

Дослідження частоти поранень різних ділянок тіла свідчили про те, що найуразливішими є груди, живіт та голова, тобто ті частини тіла, де розташовані життєво важливі органи. Тому більшість таких поранень смертельні або загрозливі для життя. Це зумовило відродження засобів захисту ділянок проєкцій життєво важливих органів на тілі людини на новому рівні, який забезпечувався досягненнями технічного прогресу на ті часи.

Проте ще протягом тривалого часу це не набувало широкого розповсюдження. Використання бронежилетів, які захищають від куль стрілецької зброї (автоматів, гвинтівок), планувалось, як правило, у певних випадках і в спеціальних умовах, оскільки ці бронежилети були надто важкі (переважно сталеві), знижували маневреність бійця, ускладнювали процес використання індивідуальної зброї. Тому до середини 70-х років минулого сторіччя за кордоном і в Радянському Союзі роботи за цим напрямом мали переважно дослідницький характер. Але досвід бойових дій Радянської Армії в Афганістані та участі військ НАТО у миротворчих операціях показав важливість захисту не тільки від осколків, а й від куль сучасної стрілецької зброї.

Революція в розробці засобів індивідуального бронезахисту фактично почалася з появою кевлару (високомодульної арамідної нитки) в США. Нитка кевлар була розроблена фірмою DuPont (Дюпон) наприкінці 70-х років. За міцністю вона перевершувала рівновагому нитку зі сталі в 10 разів, а тканина, виготовлена з неї, мала балістичні характеристики вдвічі кращі, ніж нейлон. Дещо пізніше в Росії була розроблена тканина ТСВМ – аналог кевлару.

Уже у 1984 р. Радянський Союз розробив протикульові бронежилети 6БЗТМ і 6Б4. Основу першого складали пластини з титанового сплаву завтовшки 6,5 мм і захисні елементи з тканини ТСВМ. Бронежилет індексу 6Б4 вирізнявся наявністю керамічних пластин з карбіду бору. Військові випробування проводились в Афганістані. Вага бронежилетів (майже 12 кг) була надмірною: їх носіння виснажувало військових ще до вступу у вогневий контакт з ворогом.

Зважаючи на це, у 1985 р. на озброєння прийнято бронежилети 6БЗТМ-01 і 6Б4-01 з диференційованим захистом. Передня секція захищала від куль автоматичної зброї, а спинна – від осколків. Маса бронежилетів – до 9 кг.

У 1986 р. розроблено уніфікований бронежилет 6Б5 із дев'ятьма модифікаціями, що мали спільну основу з гнучкими захисними елементами із тканини

ТСВМ. Ці вироби залежно від комплектації забезпечували протиосколковий, протикульовий або диференційований захист.

Бронежилети, якими у 70-х рр. оснащувалися підрозділи органів внутрішніх справ колишнього СРСР, були розраховані для захисту як від холодної зброї (ЖЗЛ-74, бронеелементи з алюмінієвого сплаву), так і від куль пістолета ТТ (ЖЗТ-71М, бронеелементи із титанового сплаву).

Наприкінці 80-х рр. розроблено бронежилет “Кора-1” з використанням тканини ТСВМ для захисту працівників органів внутрішніх справ від куль пістолета ПМ.

З розпадом СРСР, зростанням у зв’язку з цим рівня злочинності і, як наслідок, розповсюдженням автоматичної вогнепальної зброї у незаконному обігу широко застосовувалися і бронежилети армійських зразків (6БЗТМ-01, 6Б4, 6Б5-15). У подальшому, коли з’явилися боєприпаси до автоматичної зброї, споряджені кулями з термозміцненим осердям (патрон 7Н10 до автомата АК-74 калібру 5,45 мм), ці бронежилети вже не забезпечували достатнього рівня захисту.

Сучасні моделі бронежилетів, якими оснащуються підрозділи органів внутрішніх справ, здатні протистояти такому засобу ураження, а також кулям гвинтівок калібру 7,62 мм. Вага таких бронежилетів (12–14 кг) для працівників правоохоронних органів, на відміну від військовослужбовців, не вважається надмірною через нетривалий час носіння (лише на час проведення штурмової операції).

Останнім часом в Україні у незаконному обігу зросла кількість пістолетів ТТ, кулі яких мають найвищу пробивну здатність у цьому класі вогнепальної зброї. Нині працівники підрозділів структур Міністерства внутрішніх справ (Національної поліції і Національної гвардії) України для захисту від цієї зброї застосовують полегшені бронежилети масою 5–7 кг зі сталевими бронеелементами достатньої площі захисту (20–30 дм²).

Для носіння протягом усього часу несення служби використовують бронежилети з тканинними захисними елементами з підсиленням захисту життєво важливих ділянок тіла металевими бронеелементами масою від 3,2 до 4,9 кг залежно від площі захисту від куль пістолета ТТ (6–18 дм²) [1].

Покращення захисних властивостей бронежилетів процес багатогранний і зумовлюваний різними чинниками. Так, поява нових – матеріалів дала поштовх до удосконалення конструкції бронежилета, підвищення його захисних властивостей за рахунок комбінування різних способів захисту. Саме використання високомодульних тканин дозволило знизити вагу бронежилета до такого рівня, що з’явилась можливість значною мірою підвищити рівень захисту, як завдяки використанню додаткових металевих або керамічних бронеелементів для захисту життєвоважливих ділянок тіла, так і за рахунок збільшення площі захисту завдяки використанню м’яких тканинних захисних елементів (захист шиї, плечей, пахової та поперекової зон тощо), що особливо важливо для забезпечення протиосколкового захисту.

Іншим засобом захисту, історія якого губиться у віках, був захисний головний убір. Форма, конструкція, геометрія і конструкція його постійно вдосконалювалася, змінювалися назви захисного головного убору, і в наші дні він називається бронешоломом. Удосконалення захисного головного убору залежало від застосовуваної зброї, яка має тенденцію вдосконалюватися набагато швидше засобів захисту.

Однак суть бронешолома не змінювалася – захисний головний убір повинен був максимально знизити ймовірність ураження голови людини від застосовуваного озброєння. Упродовд тривалого часу незмінним залишався матеріал, з якого виготовляли бронешолом – тонкий гомогенний лист металу, від міді до сталі. Сталеві бронешоломи були основними головними захисними елементами екіпування всіх збройних сил світу до кінця минулого сторіччя. Їх історія закінчується у 80-ті роки минулого століття, з появою тканинно-полімерного шолома.

У наші дні завдання бронешоломів не змінилося – це захист голови від застосовуваного озброєння, осколків різних снарядів, гранат і мін, зменшення ймовірності враження зі стрілецької зброї, а також запобігання ударам і навантаженням. У середині минулого століття зростання нових технологій дало можливість розпочати роботи над низькощільними полімерними матеріалами з підвищеною межею міцності, що відрізняється від сталі.

Результатом аналізу військових конфліктів і світових воєн стало очевидним слабе забезпечення сталевим шоломом захисту голови військовослужбовця від більшості видів осколків застосовуваного озброєння. Рівень ПОС – протиосколкової стійкості шолома з листової сталі, забезпечував стійкість до 350 м/с для одного осколка в 1 грам (умовно), який пробивав корпус бронешолома з 50 відсотками вірогідності. Цей умовний захід вжито для проведення оцінювання ПОС. Поліпшення ПОС сталевих шоломів призводило лише до збільшення їхньої маси, яку доводилося б носити військовослужбовцям на голові. Наприклад, для збільшення стандартного ПОС сталевих шолома майже вдвічі, до 600 м/с, необхідно збільшити товщину сталевих листів також майже вдвічі, що збільшувало вагу БШ від 700 г до 2,35 кг. Але тут постає інша проблема: проведені експерименти з носіння шоломів виявили їхню граничну вагу – 1,6 кг. Перевищення цієї ваги різко збільшувало можливість отримання важких травм шийних хребців.

На початку другої половини минулого століття здійснювався пошук створення шоломів з різних матеріалів. Успішні результати створення полімерних матеріалів з низькою щільністю і високою межею міцності дали можливість використовувати такі матеріали в різних сферах людської діяльності. Основною ж сферою застосування стала можливість заміни сталевих листів і частин у військовій сфері. Як з'ясувалося, полімерний матеріал до того ж має кращі фізико-механічні властивості з поглинання та розсіювання ударно-хвильової енергії застосовуваних засобів нападу, ніж шоломи зі сталевих листів.

Знову ж таки, позитивне рішення було отримано завдяки використанню кевлару. Шолом з такого матеріалу важив у п'ятеро менше за сталевий. З параарамідного волокна вироблялася нитка, яка мала лінійну щільність у 110 текс і створювалося полотно з питомою масою 255 гр. на м². З полотна виготовляли квазігомогенну тканинно-полімерну багатошарову структуру, яка при однаковій вазі з монолітною гомогенною сталлю показувала поліпшені удвічі характеристики ПОС. Крім того, під час дії осколків або куль калібру 9-мм помітний набагато менший динамічний прогин під ними. Першими, хто створив “тканинний” шолом, стали Сполучені Штати Америки. Шолом спроектували і створили у Натіксській НДЛ СВ у 70-х роках. На озброєння Сполучені Штати приймають “тканинний” шолом на початку 80-х років, який називається “PASGT” – Personnel Armor System, Ground Troops [2].

Зниження ваги бронешолома дало змогу покращити його захисні характеристики за рахунок встановлення додаткового захисного пристрою – забрала, що є рухомою частиною шолома і служить захистом обличчя та очей.

Сучасні забрала виготовляються з міцного органічного скла. Крім того, сучасні шоломи оснащуються пристосуваннями для встановлення додаткових пристроїв (приладів нічного бачення, ліхтарів тощо), а також можуть бути обладнані засобами зв'язку.

Протиударні шоломи загалом подібні до бронешоломів за принципом побудови, тобто мають елементи конструкції такі ж самі, як і бронешоломи, але виготовлені з інших матеріалів. Це пов'язано з тим, що застосовуються протиударні шоломи при проведенні заходів з охорони громадського порядку, під час яких очікувані загрози для працівників правоохоронних органів обмежуються можливістю застосування правопорушниками палиць, каміння чи холодної зброї.

Ще одним видом засобів індивідуального захисту з давніх-давен були щити. Це – один з найстаріших видів озброєння. Розміри, форма і матеріал щита змінювалися залежно від країни та епохи. Зазвичай щити робили з дерева, плетеного пруття, покривали шкірою, оковували металом або робили з металу. Щити носили на руці за допомогою ременів або скоби чи руків'я. За часів Київської Русі щити виробляли спеціальні ремісники – щитники. Щити з'явилися в глибоку давнину, проте вже до пізнього Середньовіччя їх значення зменшилося через удосконалення обладунків. З поширенням вогнепальної зброї щити втратили бойову цінність.

У ході Першої світової війни в умовах “позиційної війни” знову набули поширення металеві щити для захисту піхотинців.

У СРСР пересувні броньовані щитки з амбразурою для стрільби лежачи з гвинтівки почали випускати для Червоної Армії після початку радянсько-фінської війни. Під час війни був розроблений новий спосіб їх застосування під час наступу на укріплені позиції противника в зимових умовах: бійці встановлювали щитки на лижі і штовхали поперед себе. Всього до закінчення війни на підприємствах Ленінграда було виготовлено 50 тис. щитів.

Щити вироблялися і застосовувалися в ході Другої світової війни (зокрема, під час оборони Ленінграда).

У подальшому протикульові балістичні щити залишилися на озброєнні поліцейських і антитерористичних підрозділів спеціального призначення. Спочатку такі щити виготовляли з броньованої сталі, а потім – з використанням балістичних тканин, полімерів і т.п.

Інший вид щитів, а саме протиударні, також набули поширення в поліції. На межі 1960–1970-х років протиударні щити надійшли на озброєння спеціальних підрозділів поліції США, Японії та ряду інших капіталістичних держав. Щити забезпечували захист від ударів холодної й імпровізованої зброї і металевих снарядів (каміння, пляшок і т.п.).

Протиударні щити нерідко виготовляють з прозорого пластику або з легких металевих сплавів з рядом отворів на рівні очей, завдяки чому працівникові можна спостерігати за навколишнім оточенням і координувати свої дії.

Як правило, протиударні щити перебувають на озброєнні окремих категорій працівників правоохоронних органів і сил безпеки, а також окремих категорій військовослужбовців (жандармерії, внутрішніх військ, військової поліції, миротворчих підрозділів сил ООН), які навчені тактиці їх застосування.

Слід зазначити, що в Україні на сьогодні є низка підприємств, які спеціалізуються на виробництві всіх видів ЗІБ, які за своїми тактико-технічними характеристиками часто не поступаються аналогічним виробам провідних країн світу за нижчої вартості [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uchebana5.ru/cont/2866457-p18.html>.
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://wartime.org.ua/2007-bronesholom-evolyutsya-rozvitku.html>.
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uk.warriors.wikia.com/wiki/%D0%A9%D0%B8%D1%82>.

Отримано 17.02.2017

Рецензент Циганов О.Г., к.т.н.

УДК 629.3.01

О.В. Диких,
М.В. Кисіль,
О.В. Гусак,
В.І. Приходько

СТВОРЕННЯ СПЕЦТРАНСПОРТУ ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ АВТОМОБІЛІВ З ГІБРИДНИМИ СИЛОВИМИ УСТАНОВКАМИ¹

Економія палива, турбота про довкілля та й просто данина моді примушують європейців, американців і японців дедалі частіше купувати автомобілі з гібридними силовими установками. В Україні такі автомобілі поки що не мають серйозного попиту через більшу вартість порівняно з бензиновими або дизельними моделями. Проте виробники вірять в потенціал “зелених” авто в нашій країні, розширюючи список гібридних моделей.

У статті йдеться про історію виникнення автомобілів-гібридів та аспекти створення на їх основі спеціалізованих транспортних засобів для органів та підрозділів Міністерства внутрішніх справ України.

Ключові слова: спецавтомобіль, гібридний автомобіль, електроавтомобіль.

Экономия топлива, забота об окружающей среде да и просто дань моде заставляют европейцев, американцев и японцев все чаще покупать автомобили с гибридными силовыми установками. В Украине такие автомобили пока не имеют серьезного спроса из-за большей цены, чем у бензиновых или дизельных моделей. Но производители верят в потенциал “зеленых” авто в нашей стране, расширяя список гибридных моделей.

В статье идет речь об истории возникновения автомобилей-гибридов и аспекты создания на их основе специализированных транспортных средств для органов и подразделений Министерства внутренних дел Украины.

Ключевые слова: спецавтомобиль, гибридный автомобиль, электроавтомобиль.

Economy of fuel, anxiety about an environment, and simply tribute to the fashion compel Europeans, Americans and Japaneses all more often to buy cars with hybrid power-plants. In Ukraine such machines have no serious demand, because of the bigger price as compared to petrol or diesel models. But producers believe in potential of “green” auto in our country, extending the list of hybrid models.

Paper studies the history of the emergence of cars hybrids and aspects of creation on their basis of specialized vehicles for law-enforcement bodies of Ukraine.

Keywords: special car, hybrid car, electrocar.

Зазвичай гібридні автомобілі працюють на бензині і електриці або газовому паливі і електриці, але зустрічаються і такі версії гібридів, електрика для батарей

¹ Закінчення. Початок у попередньому номері.

яких виробляється спеціальною установкою на паливних комірках у процесі хімічної реакції між воднем і киснем. Переваги гібридних автомобілів виходять далеко за межі звичайної економії бензинового палива.

Екологічність. Гібридні автомобілі менше забруднюють атмосферу шкідливими речовинами, ніж звичайні машини з ДВЗ. Міністерство енергетики США повідомило, що в середньому гібридний автомобіль використовує на третину менше бензину, ніж стандартний двигун внутрішнього згорання. Зменшення споживання пального позитивно позначається на стані повітря, покращує екологічну обстановку. Застосування ж акумуляторів значно меншої ємності, ніж в електромобілях дуже спрощує вирішення проблеми переробки старих батарей. Як згадувалося раніше, гібридні транспортні засоби також у своїй роботі часто використовують поєднання таких екологічно чистих джерел енергії, як електрику і водень, тобто повністю виключають експлуатацію згубного для екології бензинового палива.

Збільшений пробіг, швидка заправка. Гібридні автомобілі можуть проїздити значно більше своїх бензинових і повністю електричних родичів за рахунок вдалого поєднання роботи двох типів моторів: ДВЗ і електричного двигуна. Як правило, бензин використовується в гібридах лише з метою додаткового енергетичного живлення акумуляторів, полегшення старту транспортного засобу і збільшення швидкості пересування. На малих швидкостях основну роботу виконують електромотори, проте коли автомобіль набирає швидкість, бензинові двигуни беруть на себе частину зусиль. На відміну від електромобілів, гібридам не треба простоювати довгі години на заправних станціях, відбираючи в людини дорожній час.

Зниження витрат на паливо і технічне обслуговування. Малі експлуатаційні витрати є однією з основних переваг автотранспорту гібридного приводу. Подорожуючи на транспортному засобі, якому не завжди треба горюче паливо для запуску, можна істотно заощадити. Гібридні автомобілі вимагають меншого обслуговування хоч би тому, що їх рухова установка значно менше піддається зносу. До того ж більшість компонентів гібридних автомобілів не вимагають регулярного технічного обслуговування.

Можливість повторного використання енергії. У гібридних машинах, так само як і електричних, передбачена можливість збереження частини енергії, що утворюється при гальмуванні, і її повторного використання. Роль накопичувачів енергії в гібридних автомобілях виконують акумуляторні батареї або ж спеціальні конденсатори.

Відмінна продуктивність. Гібридний автомобіль працює з тим же рівнем продуктивності, що й будь-який інший автомобіль, крім того, на крутих підйомах і при русі на високих швидкостях від нього можна чекати ще більшої ефективності роботи. Як показує статистика, більшість людей, яким основну частину своєї водійської практики доводилося їздити на бензинових автомобільних моделях, не помічають практично жодної різниці в ефективності експлуатації цих двох типів автомобілів. Гібридні транспортні засоби користуються широкою популярністю не лише серед громадськості, але й уводяться в експлуатацію поліцією та правоохоронними органами.

Кількість гібридних автомобілів на дорогах постійно збільшується внаслідок цілого ряду переваг над лише електричними або бензиновими моделями, проте, як і у будь-якого виду транспорту, автомобілі гібридної технології не позбавлені недоліків.

Зниження продуктивності. Гібридна система приводу часто піддається критиці з боку водіїв: акумуляторні батареї, що є невідокремленою частиною

трансмисії, як правило, знижують ємність при мінусових температурах. Експлуатація батарей в холодну пору року істотно скорочує їм життя. Саме тому охочі поїздити на автомобілі по снігових заметах рідко вибирають гібриди. Крім того, додавання зайвої ваги автомобілю громіздкими батареями, не завжди сприятливо відображається на їх маневреності.

Висока вартість. Гібриди коштують приблизно на 20 % дорожче ніж автомобілі тих же марок і моделей бензинового або тільки одного електричного приводу. Подібна розбіжність у вартості пояснюється використанням дорожчих у виготовленні і складанні компонентів трансмісії. Хоча дещо більш високі витрати швидко окупаються економією грошей на заправку і обслуговування.

Труднощі з технічним обслуговуванням і пошуком нових комплектуючих. Частини гібридного приводу автомобілів зазвичай є ексклюзивними і дорожчими? чим у інших транспортних засобах. Крім того, внаслідок певної новизни цих засобів пересування в наш час досить складно знайти справжнього фахівця-механіка, який зміг би взятися за обслуговування гібридів. Станції технічного обслуговування гібридних автомобілів почали будуватися в європейських країнах лише нещодавно, тож вести мову про розвиток подібної системи в Україні поки що навіть не доводиться.

Проблеми безпеки. Гібридні автомобілі, так само як і електричні, при роботі в електричному режимі працюють практично безшумно, тому можуть бути вчасно не почуті пішоходами.

Електромобіль здатний функціонувати тільки за одним принципом – від енергії акумуляторів. У гібридного ж автомобіля дещо інша схема роботи. Як правило, гібрид може працювати як в одному лише електричному режимі, так і поєднуючи використання бензинового палива з електрикою. Урівноваженість усіх технічних параметрів – одна з головних переваг гібридів. Потужність, висока швидкість, здатність до надшвидкого розгону, безумовно, дісталася цим засобам пересування від бензинових автомобілів. Економічність, уміння накопичувати кінетичну енергію гальмування “ від електромобілів. Комбінування роботи електричного і звичайного двигуна дозволяє істотно збільшити тягові можливості транспортного засобу. Водночас електронна система управління практично всіх гібридних моделей передбачає перемикання між режимом електроживлення і повноцінного гібридного приводу.

Гібридний автомобіль Toyota Prius як базовий автомобіль для служб поліції використовується в багатьох країнах світу.



Рис. 1. Toyota Prius, Королівська канадська поліція, Оттава



Рис. 2. Поліцейський Toyota Prius в Іллінойсі, США

У 2015 році МВС України за “Зеленою програмою” отримало від уряду Японії 348 Toyota Prius – гібридних автомобілів, з середнім споживанням бензину 3,9 л/100 км. Це друга партія гібридних Toyota Prius від японського уряду в рамках Кіотського протоколу. Перша складалася з 1220 шт. Вони розійшлися по всій Україні.



Рис. 3. Спеціальний автомобіль для патрульної поліції на базі автомобіля “Toyota Prius III”

Спеціальний автомобіль для патрульної поліції Toyota Prius має довжину 4480 мм, ширину – 1745 мм, висоту – 1510 мм. Колісна база – 2700 мм. Об’єм

багажника – 445 л. Дорожній просвіт – 140 мм. Автомобіль оснащується 1,8-літровим бензиновим мотором потужністю 99 к. с. і варіатором E - CVT. Їздить на 95-му бензині. Гібридна установка включає і 2 електромотори, необхідність включення яких електронна система визначає самостійно. З ними сумарна потужність Prius зростає до 136 к.с. Максимальна швидкість – 180 км/год, розгін на сотні – 10,4 с. Споживання палива у змішаному циклі – 3,9 л/100 км. [1].

Серцем автомобіля є Hybrid Synergy Drive (HSD) – силова установка, яка складається з ДВС, електродвигуна, генератора, варіатора і комп'ютера, який забезпечує взаємодію всіх елементів. Потужність електромотора складає 99 к.с., але при розгоні максимальна потужність збільшується за рахунок бензинового двигуна до 136 к.с.

У звичайному режимі їзди на швидкості до 70 км/год авто повністю працює від електромотора. Тому в режимі звичайного патрулювання взагалі не шкодить екології і не видає шумів. Але є в силовій установці і слабке місце – її акумулятор.

Як запевняють японські інженери, акумуляторна батарея Пріуса може служити стільки ж, скільки і сам автомобіль. Але це в ідеальних умовах експлуатації. Адже вона повинна працювати при кімнатній температурі (саме для цього вона винесена в салон) і заряджатися лише до 80 % та розряджатися не нижче 40 % потужності. А ось як будуть її експлуатувати молоді поліцейські, невідомо. Саме тому за оптимістичними прогнозами батареї вистачить на 160 тисяч кілометрів пробігу. А за умов постійної експлуатації – це максимум 3 роки. Розгін від 0 до 100 км/год у них трохи більше 10 секунд, що на рівні з популярними в нас корейськими авто середнього класу. Цього явно недостатньо для переслідування порушників на дорогах іномарках, яких на наших дорогах більше ніж достатньо.

Втім, загалом автомобіль досить хороший і, як все японське, надійний. За належного догляду і правильної експлуатації він проїздить по наших дорогах довго.

Оснащення поліцейського автомобіля

Машина комплектується двома раціями. Одна знаходиться в салоні, друга виносна і закріплена на грудях патрульного. Також автомобіль інтегрований у загальну базу даних через планшетний комп'ютер, який можна використовувати як у салоні, так і зовні. Реєстрацію забезпечує цифрова система відеоспостереження "Тайфун". Також установлена камера разом із комплексом "Рубіж", він може в автоматичному режимі впізнавати номерні знаки автомобілів і порівнювати їх із базою даних для пошуку порушників. Причому база даних включає не тільки порушників ПДР, а й неплатників по кредитах, аліментах, комунальних послугах, якщо запит на їх розшук прийшов у поліцію від виконавчої служби.

Також у кожній машині стоїть термінал для оплати штрафів на місці. Це дуже важливе нововведення, яке дозволить водіям економити свій час. Еквайрингові термінали встановив Ощадбанк. Вони є вже у патрульних машинах поліції у великих містах і найближчим часом такі термінали будуть у всіх машинах в Україні.

Також у Toyota Prius поліції є й інші засоби для виконання роботи поліцейськими: обмежувальні конуси, пакети першої допомоги, дорожні покажчики та інше [2].

У наш час реформування системи органів і підрозділів Міністерства внутрішніх справ України за європейськими стандартами, актуальність використання

сучасних економічних транспортних засобів для потреб новостворених підрозділів Національної поліції є пріоритетним напрямом. Економність гібридних автомобілів дає можливість істотно оптимізувати та зменшити експлуатаційні витрати і досягти високотехнологічних сучасних перспектив упровадження спеціальних та спеціалізованих автомобілів для МВС України, що дозволить, у свою чергу, ефективно знижувати рівень злочинності в державі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гибридный электромобиль с возможностью подключения к электросети “ машина будущего? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://autorelease.ru/articles/109-automobile/347-gibridnyj-elektromobil-s-vozmozh-nostyupodklyucheniya-k-elektroseti-mashina-budushhego.html>.
2. Toyota Prius : на чем ездит патрульная полиция Украины [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lexltd.com.ua/10153-toyota-prius-na-chem-ezdit-patrulnaya-policiya-ukrainy.html>.

Отримано 29.03.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

КРИМІНАЛІСТИЧНА ТЕХНІКА ТА МЕТОДИКА

УДК 621.317.7:613.81:343.57

О.В. Неня,

кандидат юридичних наук

Б.Є. Лук'яничков,

кандидат юридичних наук, доцент

ПРОФЕСІЙНІ АЛКОТЕСТЕРИ: АСПЕКТИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА ВИБОРУ¹

У статті висвітлено поняття та види алкогольного сп'яніння, його граничні критерії. Проаналізовано технічні та процесуальні аспекти встановлення стану алкогольного сп'яніння у водіїв транспортних засобів. Розглянуто сучасні методи визначення концентрації алкоголю в різних біологічних рідинах людини та критерії їх вибору. Висвітлено різновиди професійних алкотестерів, зокрема в аспекті сенсорів, що входять до їх складу; можливості та технічні характеристики алкотестерів, як тих, що широко використовуються в Україні (у т.ч. працівниками відповідних підрозділів Національної поліції України), так і перспективних зразків.

Ключові слова: алкогольне сп'яніння, концентрація алкоголю, алкотестер, проміле, діапазон вимірювань, технічні характеристики.

В статье освещены понятие и виды алкогольного опьянения, его предельные критерии. Проанализированы технические и процессуальные аспекты установления состояния алкогольного опьянения у водителей транспортных средств. Рассмотрены современные методы определения концентрации алкоголя в различных биологических жидкостях человека и критерии их выбора. Освещены разновидности профессиональных алкотестеров, в частности, в аспекте сенсоров, входящих в их состав; возможности и технические характеристики алкотестеров, как тех, которые широко используются в Украине (в т.ч. работниками соответствующих подразделений Национальной полиции Украины), так и перспективных образцов.

Ключевые слова: алкогольное опьянение, концентрация алкоголя, алкотестер, промилле, диапазон измерений, технические характеристики.

The concept and types of alcoholic intoxication, its limiting criteria are highlighted. Technical and procedural aspects of establishing the state of intoxication of drivers of vehicles are analyzed. Current methods of determining the concentration of alcohol in biological fluids of man and their selection criteria are considered. Versions of professional breathalyzers, particularly in the aspect of sensors, within them; the possibilities and technical characteristics of the breathalyzer, including both those that are widely used in Ukraine (incl. the employees of the relevant units of the National Police of Ukraine), and promising samples are studied.

Keywords: alcohol, alcohol concentration, breathalyzer, ppm, measuring range, technical characteristics.

У першій частині статті було висвітлено поняття та види алкогольного сп'яніння, його граничні критерії; проаналізовано технічні та процесуальні аспекти встановлення

¹ Закінчення. Початок у попередньому номері.

стану алкогольного сп'яніння у водіїв транспортних засобів, а також розглянуто сучасні методи визначення концентрації алкоголю в різних біологічних рідинах людини та критерії їх вибору.

Тепер розглянемо детально окремі популярні моделі алкотестерів вітчизняного та зарубіжного виробництва, які є засобами вимірювання та внесені до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки України (далі – Державний реєстр засобів вимірювальної техніки (далі – ЗВТ)² [1] та Державного реєстру медичної техніки та виробів медичного призначення (далі – Державний реєстр МТ та ВМП) [2].

Серед найбільш розповсюджених приладів можна назвати прилади українського та білоруського виробництва, зокрема: прилад “Алkont 01 СУ-U”, який є аналогом однойменного приладу білоруського виробництва “Алkont 01 су” і виробляється ТОВ “НВП “Академія медтехнологій” (м. Сміла Черкаської обл.) (див. рис. 1) [3], технічні характеристики наведені в табл. 1.

Також ТОВ “НВП “Академія медтехнологій” виробляє алкотестер Алkont-М, прилад аналогічний алкотестерам Алkont 01 СУ і Алkont 01 СУ-U, але з можливістю роздрукування результатів вимірювань.

Прилад “Алкотест 203” (виробництво – Республіка Білорусь) також внесений до Державного реєстру ЗВТ – професійний алкотестер, як правило, служить для перевірки великої кількості людей, до 70000 чоловік на рік (див. рис. 2), технічні характеристики наведені в табл. 2 [4].



Рис. 1. Загальний вигляд алкотестерів:
а – “Алkont 01 СУ” (Республіка Білорусь);
б – “Алkont 01 СУ-U” (Україна)

Відповідно до пункту 2 статті 16 Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” та наказу Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 13.07.2016 № 1161 ДП “Укрметртестстандарт” уповноважений на ведення Реєстру затверджених типів засобів вимірювальної техніки, інформація з якого буде розміщуватись на сайті ДП “Укрметртестстандарт”.

Враховуючи те, що Законом України “Про метрологію та метрологічну діяльність” з 01.01.2016 внесення будь-яких змін та доповнень до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки не передбачено, зберігання інформаційної бази Державного реєстру засобів вимірювальної техніки буде здійснюватись до 1 січня 2019 року.

Таблиця 1

**Технічні характеристики алкотестерів
Алкотест 01 СУ-U (Україна) та Алкотест 01 СУ (Республіка Білорусь)**

№ пп	Технічні характеристики	“Алкотест 01 СУ-U” (Україна)	“Алкотест 01 СУ” (Республіка Білорусь)
1.	Вид кліматичного виконання за ГОСТ 15150-69	УХЛ 4.2	УХЛ 4.2
2.	Тип сенсора	напівпровідниковий	напівпровідниковий
3.	Нормований діапазон вимірювань, ‰ (повний діапазон), ‰	0,0÷2,0 (до 8,0)	0,0÷2,0 (до 8,0)
4.	Дискретність (шкали) показань, ‰	0,1	0,1
5.	Наведена похибка в діапазоні від 0,0 до 0,5 ‰, не більше, %	20	20
6.	Наведена похибка в діапазоні від 0,6 до 2,0 ‰, не більше, %	15	15
7.	Час виходу в режим готовності, хв.	не менше 5	не менше 5
8.	Тривалість аналізу проби повітря, що видихається, с	13	13
9.	Споживана потужність, Вт	4	4
10.	Електроживлення	220 В / 50 Гц (комплектний мережевий адаптер), 12 В (комплектний шнур з вилкою підкурювача)	
11.	Робоча температура, С°	+5-+40	+5-+40
12.	Габаритні розміри, мм	191x80x42	191x74x27
13.	Маса, не більше, кг	0,32	0,3
14.	Міжповітряний інтервал	6 місяців	6 місяців



Рис. 2. Загальний вигляд алкотестера “Алкотест 230”

Таблиця 2

**Технічні характеристики алкотестера
“Алкотест 203” (Республіка Білорусь)**

№ пп	Найменування характеристики	Показники
1.	Вид кліматичного виконання за ГОСТ 15150-69	УХЛ 3.1
2.	Тип сенсора	напівпровідниковий
3.	Нормований діапазон вимірювань, ‰ (повний діапазон), ‰	0,2÷3,0 9,0
4.	Дискретність індикації в діапазоні 0,00-1,99, ‰	0,01
5.	Дискретність індикації в діапазоні 2,0-9,9, ‰	0,1
6.	Наведена похибка вимірювань у діапазоні від 0,2 до 0,5 ‰, не більше, %	±15
7.	Відносна похибка вимірювань у діапазоні від 0,5 до 3,0 ‰, не більше, %	±15
8.	Час готовності приладу до вимірювань (виходу в режим), хв.	не більше 5
9.	Споживана потужність, Вт	не більше 1,5
10.	Електроживлення	220 В / 50 Гц (комплектний мережевий адаптер), 12 В, Блок живлення 9 В
11.	Робоча температура, С°	5-35
12.	Габаритні розміри, мм	220x85x40
13.	Маса, не більше, кг	0,5
14.	Міжповітряний інтервал	6 місяців

КРИМІНАЛІСТИЧНА ТЕХНІКА ТА МЕТОДИКА

“Алкотектор Юпитер” – це професійний алкометр Російського виробництва (див. рис. 3) [4]. Цей алкотестер існує в трьох виконаннях:

- “Юпитер” – без принтера; має можливість роботи з зовнішнім принтером;
- “Юпитер-П” – із зовнішнім принтером, який при необхідності можна приєднати до корпусу алкометра;
- “Юпитер-К” – із вбудованим принтером, який, за необхідності, можна від’єднати і використовувати як зовнішній (з приймачем і передавачем Bluetooth).

Технічні характеристики приладу “Алкотектор Юпитер” наведені в табл. 3 [5, 6].



Рис. 3. Загальний вигляд алкотестера “Алкотектор Юпитер”

Таблиця 3

**Технічні характеристики алкотестера
“Алкотектор Юпитер” (Російська Федерація)**

№ пп	Найменування характеристики	Показники
1.	Вид кліматичного виконання за ГОСТ 151 50-69	У2
2.	Тип сенсора	електрохімічний
3.	Діапазон вимірювань, мг/л	0, 000 – 1, 200
4.	Діапазон показань, мг/л	0, 000 — 2, 500
5.	Ціна найменшого розряду шкали, мг / л	0, 001
6.	Час готовності приладу до вимірювань (виходу в режим), с	не більше 5
7.	Акумуляторний Li-ion блок, В/мАгод Адаптер живлення від зовнішнього джерела постійного струму, В адаптер живлення від мережі змінного струму, В	7,4 10,8–16,5 220 (50 Гц, 2 А)
8.	Робоча температура, С°	-5–+50
9.	Габаритні розміри, мм	170x82x36 (Юпитер, Юпитер-П (без принтера)); 190 x82x36 (Юпитер-К)
10.	Маса без акумуляторного блоку, не більше, г	270 (Юпитер, Юпитер-П (без принтера)); 320 (Юпитер-К)
11.	Міжповітряний інтервал	12 місяців

Діапазон вимірювань і межі допустимої похибки аналізатора при температурі навколишнього повітря (20 ± 5) °С наведені в табл. 4 [5; 6].

Таблиця 4

**Межі допустимої похибки аналізатора
при температурі навколишнього повітря (20 ± 5) °С**

Діапазон вимірювань масової концентрації етанолу, мг / л	Межі допустимої похибки при температурі (20 ± 5) °С	
	абсолютної	відносної
0 – 0,200	$\pm 0,020$	–
0,200 – 1,200	–	$\pm 10 \%$

Межі допустимої похибки аналізатора залежно від температури навколишнього середовища наведені в табл. 5 [6].

Таблиця 5

**Допустима похибка аналізатора залежно
від температури навколишнього середовища**

Температура навколишнього середовища	Межі допустимої похибки	
	Абсолютної (в діапазоні вимірювань від 0,000 до 0,200 мг/л)	Відносної (в діапазоні вимірювань св. 0,200 до 1,200 мг/л)
від -5,0 °С до 5,0 °С вкл.	$\pm 0,040$ мг/л	$\pm 20 \%$
вище 5,0 °С до 15,0 °С вкл.	$\pm 0,030$ мг/л	$\pm 15 \%$
вище 15,0 °С до 25,0 °С вкл.	$\pm 0,020$ мг/л	$\pm 10 \%$
вище 25,0 °С до 50,0 °С вкл.	$\pm 0,020$ мг/л	$\pm 10 \%$

Додаткові похибки від наявності компонентів, які не вимірюються в газовій суміші, що аналізується, наведено в табл. 6 [6].

Таблиця 6

Додаткові похибки від наявності компонентів,
які не вимірюються в газовій суміші, що аналізується

Компонент, що не вимірюється	Вміст компонента в газовій суміші, що не вимірюється	Додаткова похибка
Ацетон	не більше 0,50 мг/л	відсутня
Метан	не більше 0,30 мг/л	відсутня
Оксид вуглецю	не більше 0,20 мг/л	відсутня
Діоксид вуглецю	не більше 10 %	відсутня

Якщо розглядати алкотестери німецького виробництва, то до категорії професійних алкотестерів, які внесені до Державного реєстру ЗВТ та Державного реєстру МТ та ВМП, належать усі прилади фірми Dräger (фірми DrägerSafetyAG & Co. KGaA, Німеччина), а також “AlcoQuant 6020” та “AlcoQuant 6020 plus” (EviteC-Wismar GmbH, Німеччина), у яких застосовується електрохімічний сенсор. Більшість із цих приладів оснащенні пам'яттю для фіксації результатів тестування і портом передачі на друк, які, по суті, є мікрокомп'ютерними пристроями.

Серед найпопулярніших моделей алкотестерів марки Dräger можна назвати компактний і зручний в експлуатації електродіагностичний прилад “Dräger Alcotest 6510” (див. рис. 4), який дає змогу отримувати точний і швидкий аналіз умісту алкоголю в повітрі, що видихається. Завдяки широкому діапазону можливих конфігурацій, портативний прилад можна легко адаптувати до різних міжнародних норм і рекомендацій. “Dräger Alcotest 6510” має інтуїтивно зрозумілий для користувача інтерфейс, що спрощує роботу з ним. Автоматичні процедури відбору проб і калібрування роблять пристрій простим у використанні. Останні розробки в електронних технологіях дали змогу радикально скоротити час готовності приладу до вимірювання. Технічні характеристики наведені в табл. 7 [5].



Рис. 4. Загальний вид електродіагностичного приладу
“Dräger Alcotest 6510”

Технічні характеристики алкотестера
“Dräger Alcotest 6510”

№ пп	Найменування характеристики	Показники
1.	Тип сенсора	електрохімічний
2.	Діапазон вимірювань, ‰	0,00 – 5,00
3.	Точність, ‰	0,04
4.	Час готовності приладу до вимірювань (виходу в режим), с	не більше 6
5.	Живлення	Дві батарейки типу “AA” 1.5V
6.	Робоча температура, С°	-5–+50
7.	Габаритні розміри, мм	80x140x35
8.	Маса, г	200
9.	Міжповітряний інтервал	12 місяців
10.	Пам'ять результатів	на останні 10 тестів

Модель “Dräger Alcotest 6810” відрізняється від “Dräger Alcotest 6510” лише можливістю запам'ятовувати більшу кількість останніх тестів – замість 10 – 2270 шт.

Алкотестер “Evitec AlcoQuant 6020” (див. рис. 5) – це сучасний аналізатор, який побудовано на новітніх технологіях, що забезпечує максимальну точність вимірювань. Для досягнення найкращого результату складові і функції приладу знаходяться під постійним контролем – перевіряються перед кожним вимірюванням за допомогою вбудованого в пристрій мікроконтролера (технічні характеристики наведені в табл. 8.) [7].

Рис. 5. Загальний вид електродіагностичного приладу
“Evitec AlcoQuant 6020”

Завдяки мундштуку із вбудованим зворотним клапаном реалізується активний вимір, під час якого повітря забирається звичним для нас методом – методом видиху.

Таблиця 8

**Технічні характеристики алкотестера
“Evitec AlcoQuant 6020”**

№ пп	Найменування характеристики	Показники
1.	Тип сенсора	електрохімічний (Е100)
2.	Метод вимірювання	активний і пасивний
3.	Діапазон вимірювань, ‰	0,00 – 5,50
4.	Точність, максимальна помилка вимірювання, щодо еталонного стандарту, ‰: — діапазон від 0 до 1 ‰ — діапазон від 1 до 2 ‰ — діапазон > 2 ‰	+ 0,05 абсолютна + 5 % діапазону вимірювань + 10 % діапазону вимірювань 0,008
5.	Час готовності приладу до вимірювань (виходу в режим), с	не більше 6
6.	Живлення	4 x LR6 (AA)
7.	Робоча температура, С°	-5–+50
8.	Габаритні розміри, мм	190x61x38
9.	Маса, г	275 з елементами живлення
10.	Міжпіврічний інтервал	12 місяців
11.	Пам'ять результатів	на 9999 тестів

Алкотестер AlcoQuant 6020 plus ще простіший у використанні завдяки низці нових функцій і опцій, зокрема інтуїтивному меню.

Алкотестери АлкоФор (фірми Skyfine Inc. Limited, КНР) на ринку України представлені великою кількістю приладів від напівпрофесійних до професійних моделей. Усі ці алкотестери об'єднує застосування надійних і точних сенсорів виробництва Великої Британії.

Розглянемо професійний алкотестер “АлкоФор S50” (див. рис. 6 та табл. 9) [8].



Рис. 6. Загальний вид електродіагностичного приладу “АлкоФор S50”

**Технічні характеристики алкотестера
“АлкоФор S50”**

№ пп	Найменування характеристики	Показники
1.	Тип сенсора	електрохімічний (Е100)
2.	Діапазон вимірювань, ‰	0,00 – 4,00
3.	Дискретність шкали	0,01
4.	Похибка, ‰	+/-0,05
5.	Час готовності приладу до вимірювань (виходу в режим), с	не менше 15
6.	Живлення, В	4.5 (3 батарейки ААА)
7.	Робоча температура, С°	-5–+45
8.	Габаритні розміри, мм	230х40х35
9.	Маса, г	203 з елементами живлення
11.	Міжповітряний інтервал	12 місяців
12.	Пам'ять результатів	на 50 тестів

Алкотестер АлкоФор S50 – унікальна модель алкотестера, що не має аналогів. Алкотестер здатний проводити велику кількість тестів у хвилину безконтактним методом, а також виводити результат вимірювання в числовому значенні на LED – дисплей алкотестера. Пропускна здатність складає до 12 вимірювань за хвилину.

Таким чином, під час вибору алкотестера для використання працівниками поліції з метою виконання службових обов'язків за умов, що тестер занесений до Державного реєстру ЗВТ, основним питанням залишається ціна–якість. Це питання прямо залежить від виду сенсора, встановленого в алкотестер, – напівпровідниковий чи електрохімічний.

Загалом (як зазначалося раніше) напівпровідникові сенсори встановлюються до персональних алкотестерів, проте вони зустрічаються і у деяких професійних алкотестерах, зокрема: “Алkont 01 СУ”, “Алkont 01 СУ-У”, “Алkont 01 СМ”, “Алkont 01 СА”, “Алкотест 203”, “Hunter” і “AlcoScan AL7000”.

Напівпровідниковий сенсор набагато дешевший у виробництві, ніж електрохімічний, тому на всіх бюджетних моделях алкотестерів стоять саме напівпровідникові сенсори.

Усі напівпровідникові сенсори менш вибагливі, але при цьому можуть реагувати на різні продукти горіння (наприклад, сигаретний дим), а значить, і давати невірну інформацію, наприклад, показати наявність алкоголю в організмі абсолютно тверезої людини. Так, для правильної роботи напівпровідникових сенсорів, наприклад, встановлених у “Алkont 01 СУ”, “Алkont 01 СУ-У”, “Алкотест 203”, та отримання більш точних показань необхідно їх добре прогріти (це займає від 2 до 5 хв). Для порівняння – електрохімічному сенсору для початку роботи і отримання точних показань потрібно від 10–15 с [9].

Алкотестери з напівпровідниковими сенсорами потребують частішого калібрування і налаштування. Калібрування напівпровідникових сенсорів необхідно здійснювати з часовим інтервалом від 3 до 6 місяців, а електрохімічних від 6 до 12 місяців. Крім того, обслуговування та підтримка нормальної роботи приладу з електрохімічним сенсором обходиться дешевше.

Висока точність алкотестерів, заснованих на електрохімічних сенсорах, досягається завдяки тому, що в їх конструкції завжди є датчик об'єму повітря, а

також передбачено пневматичний (автоматичний) забір повітря. Дані алкотестери працюють за іншим принципом, ніж прилади, засновані на напівпровідникових сенсорах. Алкотестери з електрохімічним сенсором забирають повітря тільки з глибини легенів і беруть тільки таку кількість повітря, яка необхідна сенсору для аналізу зразка повітря, що видихається. Завдяки такому принципу роботи алкотестера виключається розкид показань вимірювання. У алкотестерах з напівпровідниковими сенсорами часто буває так, що два вимірювання, проведені з інтервалом в одну хвилину з однією людиною, відрізняються один від одного більш ніж на 0.1–0.2 %, а це значна розбіжність, ураховуючи те, що в Україні допустима норма алкоголю в повітрі, що видихається людиною (водієм), становить 0,2 %. Така розбіжність показників виникає за рахунок того, що алкотестери з напівпровідниковими сенсорами забирають повітря з тимчасовим інтервалом, незалежно від того, наскільки сильно або слабо людина видихає в алкотестер.

Отже, вибір алкотестера є непростим завданням. Тому для допомоги працівникам підрозділів Національної поліції України як у виборі алкотестерів, так і в їх використанні, на нашу думку, доцільно підготувати відповідний матеріал навчально-довідкового характеру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний реєстр засобів вимірювальної техніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrcsm.kiev.ua/index.php/uk/2009-02-05-07-58-31/2009-07-09-10-57-47>.
2. Державний реєстр медичної техніки та виробів медичного призначення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://portal.diklz.gov.ua/PublicSite/PUB/VMList.aspx>.
3. Профессиональный алкотестер “Алkont 01 су”, ремонт, настройка, поверка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://alcotester.in.ua/proffesional/alcont-01-su.html>.
4. Алкотестер [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://alcotester.in.ua/proffesional/alcotest-203.html>.
5. Алкотестеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.alcotector.ru/html/alkotec/files/jupiterresite.pdf>.
6. Анализатор паров этанола в выдыхаемом воздухе “Алкодектор” в исполнении “Юпитер”, (“Юпитер-К”, “Юпитер-П”) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.medrk.ru/uploads/file/23631/jupiter_ps.pdf.
7. Алкотестеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rehamed.in.ua/professionalniy-alkotester-envitec-alcoquant-60201.html>.
8. Алкофор [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://alkofofor.ua/alkofofor-s50>.
9. Алкотестер [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://alcotester.in.ua>.

Отримано 18.04.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

СПЕЦІАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

УДК 623.455

М.А. Мовчан,
кандидат юридичних наук,
С.Г. Осьмак,
здобувач ДНДІ МВС України

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ДІЇ

Розглянуто еволюційні процеси та основні світові тенденції розвитку спеціальних засобів дистанційної дії. Зазначено спрямування спеціальних засобів дистанційної дії як засобів стримування та превенції, тобто таких, що використовуються з метою уникнення прямого контакту з поліцейськими силами. Розмежовано спеціальні засоби за конструкцією та особливостями будови. Проаналізовано технічні характеристики найпоширеніших у світі спеціальних засобів дистанційної дії та висвітлено основні переваги та недоліки одних систем перед іншими.

Ключові слова: спеціальні засоби дистанційної дії, безгільзові боеприпаси, газові гранати, світлозвукові гранати.

Рассмотрены эволюционные процессы и основные мировые тенденции развития специальных средств дистанционного действия. Подчеркнута направленность специальных средств дистанционного действия как средств сдерживания и превенции, то есть таких, которые используются во избежание прямого контакта с полицейскими силами. Разграничены специальные средства по конструкции и особенностям строения. Проанализированы технические характеристики самых распространенных в мире специальных средств дистанционного действия и освещены основные преимущества и недостатки одних систем над другими.

Ключевые слова: специальные средства дистанционного действия, безгильзовые боеприпасы, газовые гранаты, светозвуковые гранаты.

Paper reviews the evolutionary processes and main world tendencies of the development of special means of remote action. It is underlined that emphasis of special means of remote action as means of deterrence and prevention, that is, those used to avoid direct contact with police forces. Special means for the construction and features of the structure are delineated. The technical characteristics of the world most popular special means of remote action are analyzed and the main advantages and disadvantages of some systems over others are highlighted.

Keywords: special means of remote action, caseless ammunition, gas grenades, flash-bang grenades.

Забезпечення належного рівня правопорядку в державі є основним завданням для правоохоронних органів. Провідну роль в його успішному вирішенні відіграють підрозділи Національної поліції та Національної гвардії України.

На жаль, рівень розвитку суспільства та свідомості окремих його членів на сьогодні не дозволяє успішно вирішувати це завдання лише превентивними та профілактичними заходами. Нерідко виникає потреба у застосуванні вогнепальної зброї та спеціальних засобів для припинення протиправних дій.

Враховуючи те, що загроза життю і безпеці посадових осіб із підтримання правопорядку (поліцейських, військовослужбовців, задіяних до охорони громадського порядку) має розглядатися як загроза стабільності суспільства в цілому восьмим Конгресом ООН із попередження злочинності та поведінки з правопорушниками (27 серпня – 7 вересня 1990 р.) було прийнято Основні принципи застосування сили та вогнепальної зброї посадовими особами з підтримання правопорядку. У Загальних положеннях цього документа передбачено необхідність розробки якомога ширшого арсеналу засобів, що дозволяють диференційовано застосовувати силу та забезпечувати ними посадових осіб, з підтримання правопорядку, з метою звуження сфери використання летальної зброї [1]. Таким чином, питання розробки і використання арсеналу засобів, які не призводять до смертельних наслідків, є актуальними для всієї світової спільноти.

На сьогодні, з метою уникнення прямого контакту з поліцейськими силами, основним класом засобів стримування у світі розглядають спеціальні засоби дистанційної дії. Такі засоби впливають на правопорушника на певній дистанції і здебільшого мають превентивний характер.

Мета нашої статті – розглянути тенденції розвитку спеціальних засобів дистанційної дії як вітчизняного, так й іноземного виробництва, для визначення у подальшому особливостей їх використання.

За своїм конструктивним виконанням найпоширенішими спеціальними засобами дистанційної дії є гільзові та безгільзові боєприпаси, а також засоби, які доставляються за допомогою дульних гранатометів (пристроїв).

Спеціальні засоби дистанційної дії у вигляді гільзових боєприпасів – це класичні унітарні гільзові боєприпаси. До них належать патрони з газовими, димовими, світлозвуковими гранатами, патрони, споряджені гумовими або аналогічними за своїми властивостями металевими снарядами не смертельної дії, маркувальними засобами, тощо.

Роботи щодо створення спеціальних засобів дистанційної дії на основі унітарних боєприпасів почали проводитись у 1960-х роках, як у колишньому Радянському Союзі [2], так і в зарубіжних країнах.

Перші зразки спеціальних засобів дистанційної дії у вигляді гільзових боєприпасів у колишньому Радянському Союзі з'явилися у 1970-х роках у вигляді патронів (на базі 4 калібру) до 26 мм сигнального пістолету СПШ-44. Це патрони з газовою гранатою “Черемуха-2” та “Черемуха-4” [3; 4, с. 268].



Рис. 1. Патрони з газовою гранатою “Черемуха-4”

Проте гладенький та короткий ствол СПШ не міг забезпечити необхідну дальність і точність стрільби.

З метою забезпечення необхідної дальності (до 150 м) та точності (мішень розміром 500х500 мм) у 1970-х рр. спеціалістами НДІ “Спецтехніка” МВС СРСР та ЦНДІТочмаш було розроблено 23 мм спеціальний карабін КС-23 [5], який прийнято на озброєння МВС СРСР у 1985 році [6].



Рис. 2. Карабін спеціальний КС-23

23 мм карабін спеціальний КС-23 – багатофункціональна поліцейська зброя, призначена для припинення масових заворушень, вибіркового силового, психічного і хімічного впливу на правопорушників.

На сьогодні до карабіну КС-23 розроблено низку спеціальних боєприпасів. Це:

- 23 мм патрон з інертною гранатою “Волна” – патрон для навчально-тренувальної стрільби;
- 23 мм патрон з гумовою кулею “Волна-Р” – патрон с гумовою кулею круглої форми ударно-травматичної дії;
- 23 мм патрон з кулею “Стрела-3” – патрон з пластиковою кулею ударно-травматичної дії;
- 23 мм патрон з газовою гранатою “Сирень-7” – патрон з газовою гранатою, спорядженою речовиною CS;
- 23 мм патрон з газовою гранатою “Черемуха-7”, “Черемуха-7М” – патрон з газовою гранатою, спорядженою речовиною CN;
- 23 мм патрон з кулею “Баррикада” – патрон зі спеціальною кулею для примусової зупинки автотранспорта;
- 23 мм патрон з гранатою “Звезда” – патрон з гранатою світлозвукової дії [7; 8, с. 420–424].

На початку 1990-х років на Тульському КБ приладобудування було розроблено ручний багатозарядний гранатомет ГМ-94 для потреб спеціальних підрозділів МВС РФ. Основним призначенням нової зброї стало забезпечення вогневої підтримки піхоти в умовах ближнього бою, особливо в місті, а також проведення поліцейських спецоперацій; ураження живої сили в умовах міської забудови, підвалах, фортифікаційних спорудах, складках місцевості і в горах; ураження легкоброньованої техніки; створення димових завіс і осередків пожеж.



Рис. 3. Гранатомет ГМ-94

Магазинний гранатомет ГМ-94 виготовляється в м. Тула Державним унітарним підприємством “Конструкторське бюро приладобудування”. З 2007 р. перебуває на озброєнні ЗС Росії, у 2008 р. прийнятий на озброєння підрозділів Федеральної Служби Безпеки РФ.

Спеціально для ГМ-94 було розроблено низку 43 мм унітарних пострілів серії ВГМ-93 з гранатами таких типів:

- ВГМ 93.100 – термобаричний постріл, що уражає живу силу противника в радіусі 3 м від місця підриву і легкоброньовану техніку (товщина броні до 8 мм). Граната пострілу безосколкова з чітко локалізованою зоною ураження забезпечує ефективну дію по дерев’яних дверях (товщиною 40 мм, оббитих 2 мм сталевим листом) і цегляній стіні (товщиною півцеглини). Мінімальна безпечна відстань застосування – 5 м;

- ВГМ 93.200 – постріл дратівної дії, дозволяє створити хмару з непереносимою концентрацією сльозоточивої речовини на відкритій місцевості площею не менше 100 м² або в приміщеннях об’ємом до 300 м³;

- ВГМ 93.300 – постріл димової дії, призначений для створення димової завіси як у приміщенні, так і на відкритій місцевості;

- ВГМ 93.400 – постріл зі світлозвуковою гранатою, призначений для дезорганізації людини при проведенні антитерористичних і поліцейських операцій;

- ВГМ 93.600 – постріл ударно-шокової (нелетальної) дії з еластичним уражаючим елементом, призначений для фізичного впливу на людину з мінімальним завданням шкоди її здоров’ю;

- ВГМ 93.700 – інертний постріл;

- ВГМ 93.800 – навчальний постріл, призначений для навчання особового складу стрільби з ГМ-94 [9].

У США роботи щодо створення спеціальних засобів дистанційної дії на основі унітарних боєприпасів здійснювались шляхом модернізації гранатометного пострілу калібру 40x46 мм.

Гранатометний постріл калібру 40 Ч 46 мм – це боєприпас, розроблений у США і прийнятий на озброєння разом із гранатометом М79. Застосовується в якості боєприпасу для ручних і підствольних гранатометів.

Основний принцип дії 40-мм гранатомета ґрунтується на використанні системи, яка забезпечує достатню для пуску гранати на кілька сотень метрів енергію, при цьому зменшується енергія віддачі. Ця ідея виникла у 1944 р. в Німеччині і називалася системою “високо-низького тиску”. Саме вона і є основою боєприпасу.



Рис. 4. Бойова граната калібру 40x46 мм

У період 1952–1953 рр. армійський арсенал Picatinny Arsenal (США) розробив 40 мм постріл з алюмінієвою гільзою завдовжки 46 мм. У цьому боєприпасі використано принцип “високо-низького тиску”. Всередині гільзи, у її донній частині, розміщено невелику камеру, в якій і знаходиться пороховий заряд. Ця камера з’єднана з порожньою внутрішньою частиною гільзи кількома каналами, якими при пострілі порохові гази потрапляють із камери високого тиску в порожнину гільзи (камеру низького тиску). Таким чином, високий тиск, необхідний для повноцінного згорання порохового заряду, створюється лише всередині маленької міцної камери, а всередині гільзи і в стволі тиск газів відносно невеликий, що дозволяє зробити і ствол, і гільзу досить легкими. Початкова швидкість гранати при такій системі складає близько 75 м/с, проте цього вистачає для забезпечення максимальної дальності стрільби до 400 метрів, при помірній віддачі. Слід зазначити, що така конструкція також забезпечує можливість використання пластикової гільзи, в яку запресовано невелику металеву камеру з перепускними отворами, капсулем-запалювачем та пороховим зарядом [10].

У 1967 р. в лабораторії US Army Limited War Laboratory на військовому полігоні в Абердіні (штат Меріленд) почалися випробування дослідного зразка 40-мм гранатомета XM148 і 40-мм автоматичного гранатомета LVGL (до яких використовувалися постріли як до гранатомета M79). Надалі на основі конструкції підствольного гранатомета XM148 був створений підствольний гранатомет M203. Такі ж постріли використовувалися в автоматичних гранатометах XM129 і XM174 [11].

До гранатометів калібру 40 мм різними світовими підприємствами створено низку спеціальних боєприпасів, таких як травматичні, світлозвукові, димові, з подразнюючими речовинами і навіть електрошокові, а також касетні.

Так, на озброєнні Корпусу морської піхоти США перебувають такі гранатометні постріли, які застосовуються як спеціальні засоби:

- M651 Tactical CS Cartridge – постріл, споряджений речовиною CS;
- M676, M680, M682 – постріл з навісною димовою гранатою;
- M713, M715, M716 – постріл з димовою гранатою;
- M1006 40mm Non-Lethal (Sponge Grenade) Cartridge – постріл, споряджений травматичною кулею масою 28,5 г, виготовлений з губчатої гуми в корпусі з пластику;
- M1029 40mm Crowd Dispersal Cartridge – постріл, споряджений гумовою картечкою [12].

На сьогодні світовими підприємствами, які спеціалізуються на виробництві спеціальних засобів, з метою створення спеціальних засобів дистанційної дії на базі унітарного гільзового патрону та їх серійного виготовлення, використовуються такі основні калібри: 12 калібр, 23 мм, 37 мм, 37/38 мм, 40 мм, 43 мм, 50 мм, 56 мм.

Крім того, з метою боротьби з масовими заворушеннями та груповими порушеннями громадського порядку, а також виконання окремих завдань під час проведення антитерористичної діяльності, в Російській Федерації розроблено пристрій касетного типу – 50 мм комплекс “ЛАФЕТ”, який монтується на спеціалізовані автомобілі.

З цією ж метою компанія “Combined Systems” (США) у 2016 р. представила аналогічний пусковий комплекс “VENOM V.3038”, що використовує постріли калібру 37/38 мм.



Рис. 4. 38 мм пусковий комплекс "VENOM V.3038"

Спеціальні засоби дистанційної дії у вигляді безгільзових боєприпасів – це боєприпаси, у яких немає гільзи як компонента. Безгільзові боєприпаси мають низку переваг:

- відмова від гільзи дозволяє полегшити боєкомплект або значно збільшити його об'єм;
- гарантоване уникнення затримок у стрільбі, пов'язаних із деформацією гільзи при заряджанні;
- спрощується конструкція зброї як засобу доставки, оскільки зникає необхідність в екстрагуванні гільзи, через що повністю виключається можливість розривів або заїдань гільзи під час екстракції;
- відсутність витрат часу на операцію екстракції дозволяє збільшити швидкострільність.

Варто зазначити, що гільзові боєприпаси також мають свої особливості і переваги. Гільзова конструкція, на відміну від боєприпасів типу ВОГ-25, призначених для дульнозарядних підствольних гранатометів ГП-25 (ГП-30), забезпечує більшу зручність під час експлуатації, а для травматичного боєприпасу також значно спрощує його конструкцію. Це пояснюється тим, що для безпечного застосування травматичний елемент не повинен містити в собі металевих травмонебезпечних деталей, що у випадку такого боєприпасу для гранатомета ГП-25 призводить до значного ускладнення його конструкції у зв'язку з тим, що в результаті пострілу металева донна частина, в якій розміщується капсуль-запалювач та пороховий заряд, відстрілюється разом з травматичним елементом у напрямку пострілу і може завдавати значних ушкоджень тілу людини.

Зазначений тип спецзасобів не набув поширення, і займає вузьку нішу серед загального спектра спецзасобів.

Найпоширенішими є боєприпаси калібру 40 мм до гранатометів ГП-25, ГП-30, ГП-30М, РГ-6. На сьогодні ФКУ НВО "СТиС" МВС РФ розроблено низку боєприпасів такого типу:

- 40 мм постріл з гранатою подразнюючої дії "Гвоздь" – призначений для впливу на правопорушника шляхом створення хмари з непереносимою концентрацією сльозоточивої речовини CS об'ємом 200 м³;

– 40 мм постріл травмобезпечного акустичного впливу на правопорушника “СВИРЕЛЬ” АСЗ-40 – призначений для світлозвукового впливу на правопорушника;

– 40 мм постріл ВКЭ-40 “МАРОКИТ” – призначений для світлозвукового та подразнюючого впливу на правопорушника.

Спеціальні засоби, які доставляються за допомогою дульних гранатометів (пристроїв) є особливим різновидом спеціальних засобів. За своїм принципом – це різновид ручних гранат, які замість ручного закидання метаються за допомогою тиску порохових газів гвинтівкового (рушничного) холостого патрона через спеціальну насадку (так званий “дульний гранатомет”). У зв’язку зі своєю уніфікацією з ручними спеціальними гранатами, він є одним із найпростіших типів спеціальних засобів дистанційної дії.

В Україні на сьогодні цей тип засобів представлений газовою гранатою дистанційної дії “Терен-6Д”, що відстрілюється зі спеціальної насадки до службової рушниці “Форт-500”.

Розглянувши світові тенденції розвитку та використання спеціальних засобів дистанційної дії, можна стверджувати, що нині існують три основні типи таких засобів. Враховуючи міжнародний досвід застосування спеціальних засобів дистанційної дії, можна дійти висновку, що найбільш поширеними є спеціальні засоби на основі гільзових боеприпасів. Разом з тим, кожен із наведених типів має певні переваги над іншими, що в конкретних умовах слід брати до уваги.

Отже, використання тих чи інших спецзасобів зумовлено передусім завданнями, що ставляться перед конкретними підрозділами. При цьому вивчення та аналіз конкретних технічних рішень, закладених у спеціальні засоби, дозволяють якісно сформулювати тактику дій правоохоронних органів, що у випадку їх застосування є передумовою дотримання прав і свобод людини, збереження їх життя та здоров’я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основные принципы применения силы и огнестрельного оружия должностными лицами по поддержанию правопорядка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995_334.
2. Молянов А.Ю. Специальные средства полиции России: к вопросу об определении понятия: административно-правовой аспект / А.Ю. Молянов // Предпринимательство и право: информационно-аналитический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lexandbusiness.ru/view-article.php?id=3943>.
3. Полицейские карабины семейства КС-23. Часть первая [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://topwar.ru/84147-policeyskie-karabiny-semeystva-ks-23-chast-pervaya.html>.
4. Федосеев С. Все пистолеты и револьверы СССР и России. Стрелковая энциклопедия / С. Федосеев. – Litres, 2017 – 352 с.
5. Полицейские карабины семейства КС-23. Часть вторая [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://topwar.ru/84149-policeyskie-karabiny-semeystva-ks-23-chast-vtoraya.html>.
6. Карабин специальный КС-23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://topwar.ru/71670-karabin-specialnyy-ks-23.html>.
7. Карабин специальный КС-23 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://modernfirearms.net/shotgun/rus/ks-23-r.html>.
8. Благовестов А.И. Карабины КС-23, КС-23М “Дрозд” // А.И. Благовестов. То, из чего стреляют в СНГ : Справочник стрелкового оружия / под общ. ред. А.Е. Тараса. – Минск : “Харвест”, 2000. – 656 стр.
9. ГМ-94. 43-мм гранатомет магазинный [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kbptula.ru/ru/razrabotki-kbp/strelkovo-pushechnoe-i-granatometnoe-vooruzhenie/granatometry/gm-94>.

10. M79 grenade launcher [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://en.wikipedia.org/wiki/M79_grenade_launcher.
11. 40x46 мм [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://ru.wikipedia.org/wiki/40x46_мм.
12. 40 mm Low-Velocity Grenades [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.inetres.com/gp/military/infantry/grenade/40mm_amm0.html#M651.

Отримано 15.06.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

УДК 687.157

М.П. Будзинський,
здобувач ДНДІ МВС України,
В.П. Бакал,
кандидат юридичних наук,
Н.Ф. Ващук,
здобувач ДНДІ МВС України,
М.Є. Александров,
здобувач ДНДІ МВС України

РОЗРОБЛЕННЯ ОДНОСТРОЇВ ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ З УРАХУВАННЯМ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ

У статті висвітлено проблеми розроблення одностроїв вищого складу поліції, проаналізовано вихідні вимоги до проектування одностроїв. Особливу увагу приділено забезпеченню спадкоємності українських національних традицій в одностроях, проаналізовано взаємозв'язок сучасних та історичних елементів однострою та знаків розрізнення, наведено схеми забезпечення спадкоємності національних традицій в одностроях вищого складу Національної поліції України.

Ключові слова: однострій, знаки розрізнення, вищий склад поліції, спадкоємність, національні традиції, українські формування.

В статье освещены проблемы разработки униформы высшего состава полиции, проанализированы исходящие требования к проектированию униформы. Особое внимание обращено на обеспечение приемственности украинских национальных традиций в униформе, проанализирована взаимосвязь современных и исторических элементов униформы и знаков различия, приведены схемы обеспечения приемственности национальных традиций в униформе высшего состава Национальной полиции Украины.

Ключевые слова: униформа, знаки различия, высший состав полиции, приемственность, национальные традиции, украинские формирования.

In paper the issues of the development of a uniform of the supreme staff of police are covered, the proceeding uniform design requirements are analyzed. Special attention is paid to the ensuring heredity of Ukrainian national traditions in a uniform, the coherence of modern and historical elements of a uniform and signs of distinction is analyzed, schemes of ensuring heredity of national traditions are provided in a uniform of the supreme staff of National Police of Ukraine.

Keywords: uniform, insignia, supreme staff of Police, inheritance, national traditions, Ukrainian formations.

Зі створенням у 2015 році Національної поліції України об'єктивно постало питання розробки нового однострою для поліцейських. Це – складний творчий процес, який потребує вивчення та глибокого аналізу вихідних вимог, серед

яких головними є відповідність функціональному призначенню, ергономічні та естетичні складові якості майбутнього виробу.

Відповідно до доручення керівництва МВС України у 2016 році почалося створення однострою для вищого складу поліції. При проектуванні одностроїв для вищого складу на перший план висуваються естетичні вимоги якості (зовнішній вигляд, інформативність, відповідність напрямам сучасної моди, врахування історичного досвіду). Історичний досвід, який враховується при проектуванні одностроїв, включає в себе інформацію про однострій різних періодів історії, використання національної символіки на елементах однострою, емблематику та знаки розрізнення військових та поліцейських формувань і установ минулих часів. Відповідно, із урахуванням історичного досвіду при проектуванні одностроїв поліцейських забезпечується спадкоємність національних традицій, що, у свою чергу, підвищує авторитет працівників поліції серед населення, створює унікальний та неповторний образ поліцейського України.

Метою цього дослідження є розроблення одностроїв вищого складу поліції з урахуванням спадкоємності національних традицій.

Тема забезпечення спадкоємності національних традицій в одностроях є актуальною в світлі національного вектору внутрішньої політики, популяризації вивчення вітчизняної історії та традицій українського народу, а також невідпинності процесу розроблення та вдосконалення одностроїв Національної поліції України. Також слід зауважити, що в умовах декомунізації при проектуванні одностроїв необхідно максимально уникати традицій радянської уніформи, замінити радянські елементи, що вже стали звичними, на національні.

Прикладом розробки нових одностроїв з урахуванням національних традицій є концепція оновлення одностроїв Збройних Сил України, що розроблена групою громадських діячів та художників на чолі з В.В. Гайдукевичем та О.В. Руденком. Нові знаки розрізнення, розроблені в рамках цієї концепції, були затверджені Президентом України Петром Порошенком 5 липня 2016 року [1]. Нові однострої та знаки розрізнення були представлені на військовому параді, що відбувся 24 серпня 2016 року у День незалежності України [2]. Однією з особливостей концепції нових одностроїв збройних сил є схема забезпечення спадкоємності українських національних традицій у пропонованих знаках розрізнення, що базується на знаках розрізнення українських збройних формувань періоду 1917–1921 років. Отже, при розробці одностроїв для вищого складу поліції також доцільно було звернутися до національних традицій українського народу та його збройних і поліцейських формувань.

Варто зауважити, що зовнішній вигляд та конструкція одностроїв і знаків розрізнення має, з одного боку, відповідати зразкам, що вже затверджені у встановленому законодавством України порядку [3], а з іншого боку, – не має копіювати однострій Збройних Сил України.

З урахуванням цих зауважень, розробка одностроїв вищого складу поліції відбувалася після аналізу та вивчення елементів одностроїв та знаків розрізнення, які використовували українські національні формування у XX столітті. За основу були взяті елементи одностроїв Українських Січових стрільців, армії Української Держави, Дієвої армії Української Народної Республіки (УНР), Української галицької армії (УГА), “Карпатської Січі”, Української повстанської армії (УПА) та “Поліської січі” [4–10]. Варто зауважити, що всі вивчені формування зазначені

у ст. 1 Закону України “Про правовий статус та вшанування пам’яті борців за незалежність України у XX столітті”, отже, використання їх символіки при розробці нових елементів однострою є цілком правомірним. Також були досліджені значення використаної символіки відповідно до національних традицій, простежено повторюваність символіки на одностроях та елементах національного декоративно-прикладного мистецтва.

Певною складністю при застосуванні спадкоємних елементів в одностроях є необхідність їх синтезу у сучасні форми із можливістю застосування на тих типах одностроїв, які є поширеними сьогодні. Наприклад, розміщення знаків розрізнення та елементів оздоблення необхідно було пристосувати до двобортного кітеля з відкладним коміром, що став традиційним для одностроїв вищого складу і задовольняє вимоги споживачів. Проте у більшості розглянутих формувань використовувалися одnobортні кітелі із коміром-стійкою або зі стоячевідкладним коміром. Також у багатьох розглянутих формуваннях як знаки розрізнення використовувалися петлиці на комірі, тоді як у сучасних одностроях цей елемент не використовується. Застосувавши прийоми синтезу та комбінації малюнка, елементи з петлиць історичних одностроїв були використані в сучасних погонах, вишивці на краватці та гаптуванні на комірі.

Також слід зазначити, що при проектуванні одностроїв вищого складу поліції вивчалися, здебільшого, однострої формувань, що були ідентичними до сучасних Збройних Сил України, а не до поліції. Це пояснюється відсутністю достатньої кількості відкритої інформації, зокрема фотодокументів, малою дослідженістю теми поліційних формувань борців за незалежність України у XX ст., а також відсутністю відповідних структурних підрозділів або відсутністю окремих зразків одностроїв та знаків розрізнення для поліційних структур українських формувань, наприклад у “Карпатській Січі” та УПА. Вивчення цього питання може стати однією з тем наступних досліджень.

Однострій у більшості випадків поділяється за функціональним призначенням на парадно-вихідний, повсякденний та спеціальний, а за сезонним призначенням – на літній та зимовий. Але, окрім розподілу за функціональним та сезонним призначенням, однострій також поділяється за належністю до тієї чи іншої категорії військовослужбовців. Як правило, виділяється однострій для осіб вищого, середнього начальницького та молодшого складу. І якщо для спеціального одягу, що використовується переважно в умовах проведення спеціальних операцій та інших службових заходів, важливе зведення до мінімуму візуальних відзнак осіб вищого складу, то для повсякденного та парадно-вихідного однострою, навпаки, необхідно підкреслити високий статус та звання поліцейського.

Кожний із зазначених вище видів одностроїв має свій перелік предметів (комплектів) однострою, що підлягають носінню. За опорними ділянками тіла предмети однострою поділяються на головні убори, верхній одяг, білизну, панчішно-шкарпеткові вироби. Окремо виділяються знаки розрізнення та фурнітура. Найбільша зорова увага, як правило, концентрується на головному уборі людини, а також на пальтово-костюмній та сорочковій групі верхнього одягу залежно від сезону. Найбільше інформативне навантаження в одностроях покладається на знаки розрізнення. Отже, принциповим при розробці нових предметів одностроїв для вищого складу поліції було розроблення та вдосконалення саме головних уборів та верхнього одягу поліцейських, а також їх знаків розрізнення. Відповідно,

саме на цих елементах мають простежуватися спадкоємність українських національних традицій.

Асортимент кашкетів для вищого складу поліції, що на сьогодні включає в себе три типи кашкетів (кашкети типу Б, типу В та типу Г), вирішено скоротити, залишивши два типи – кашкет типу Б для генералів поліції другого та третього рангу та кашкет типу В для генералів поліції першого рангу. Кашкет типу Б з козирком, обтягнутим лаковою шкірою чорного кольору з гаптуванням у вигляді шнура сріблястого кольору по краю козирка, та з околицем, навколо якого вишито візерунок з листя дуба до формених гудзиків. Обрізний край козирка окантовано бейкою зі штучної шкіри чорного кольору. Кашкет типу В за зовнішнім виглядом та конструкцією такий самий, з гаптуванням у вигляді листя калини і дуба та шнура сріблястого кольору по краю козирка (рис. 1). Вишивка та гаптування у вигляді листя дуба та калини створені на основі традиційних орнаментів та тлумачення символіки цих дерев українським народом. Калина, символ знайомий і зрозумілий для кожного українця, уособлює Україну, є символом Батьківщини та українського роду. Дуб – священне дерево, що уособлювало Перуна, бога сонячної чоловічої енергії, розвитку, життя. Дуб є символом захисту та оборони.



Рис. 1. Кашкети вищого складу поліції: а) кашкет типу Б; в) кашкет типу В

Основним комплектом однострою для вищого складу поліції є костюм (кітель, брюки), що підлягає носінню як при зимовому, так і при літньому однострої. Між експериментальних зразків, що включали в себе й одnobортні, й двобортні кітелі, з урахування побажань вищого складу поліції розроблено варіант двобортного кітеля. Двобортні предмети однострою використовувалися у формуваннях легіону Українських Січових стрільців у 1914–1918 роках, армії УНР в 1919–1921 роках та УГА в 1918–1920 роках (схема 1). Щодо конструктивно-декоративних та декоративних елементів кітеля, то в них можна чітко простежити спадкоємність традицій української уніформології. Гаптування у вигляді ягід та листя калини розроблено на основі орнаментів нагрудної вишивки та нагрудного знака члена Стрілецької Ради у місті Києві полковника Андрія Мельника, що використовувався ним у 1917–1918 роках. Коміри оздоблювали вишивкою генеральні старшини (генерали) УНР у 1919–1921 роках. Кант у вигляді шнура по відльоту та уступам коміра використовувався на кітелі отамана “Поліської Січі” Тараса Боровця у 1941–1943 роках (схема 2). Гаптування по краю обшлага

кітеля розроблено на основі одностроїв генеральної старшини УНР, а також проекту одностроїв “Карпатської Січі” 1939 року (схема 3). Також слід зауважити на тому, що для уніфікації елементів оздоблення одностроїв вищого складу поліції аналогічну вишивку пропонується застосовувати на комірах сорочок вищого складу поліції, а поєднання вишивки із кантом по відльоту коміра – у куртці костюма (куртка, брюки) та кітелі жіночому для вищого складу поліції.

Щодо брюк костюму вищого складу поліції, вирішено використовувати лапмасы, які застосовувались в одностроях генералів Сердюцької Дивізії та випускників Інструкторської школи старшин армії Української держави у 1918 році (схема 4). Декоративне оздоблення костюма (кітель, брюки) при парадно-вихідному однострої, що включає в себе аксельбант, також застосовувалося старшинами армії Української Держави (схема 5).

При розробці проекту одностроїв вищого складу поліції та аналізу історичних зразків форменого одягу та знаків розрізнення проводився синтез історичних елементів, їх трансформації у сучасні візерунки для гаптування та перенесення їх на інші види або предмети одностроїв. Так, вишивка на краватці для вищого складу поліції (емблема Національної поліції України в обрамленні лаврового вінка) створена на основі трансформації проекту відзнак генералів УПА (1943–1944 рр.), а також відзнак ступенів та рангів армії УНР (1919 – 1920 рр.). Ці історичні відзнаки вишивалися на комірі, де в обрамленні лаврового листя знаходився Тризуб – малий Державний Герб України (схема 6).

Щодо знаків розрізнення, було видозмінено погони вищого складу поліції. На поле погонів нанесено зигзагоподібне гаптування, що використовувалося на погонах армії Української Держави у 1918 році. Щодо елементів, які вже були наявними на погонах поліцейських, то восьмикутна зірка на погонах історично розміщувалася на погонах УПА, спроектована на межі 1943–1944 рр. А вишите зображення малого Державного Герба України в обрамленні гілок дуба є трансформацією знаку “Тризуб з вінцем в емалі”, який від листопада 1918 року використовувався на одностроях УГА (схема 7).

Також слід зауважити, що при проектуванні одностроїв вищого складу поліції використовувався не тільки принцип забезпечення спадкоємності національних традицій, а й принцип підвищення якості виробу за рахунок використання більш якісних матеріалів. Так, шапка-вушанка для вищого складу поліції, зберігаючи переважно зовнішній вигляд шапки-вушанки для інших категорій поліцейських, виготовлена з натуральної шкіри та натурального хутра. Конструкцію коміра пальта зимового для вищого складу поліції також змінено з можливістю носіння знімного коміра з натурального хутра. Окремим пунктом зазначимо, що всі предмети та елементи однострою виконувалися в єдиній кольоровій гамі з уже затвердженими зразками однострою поліцейських (рис. 2).

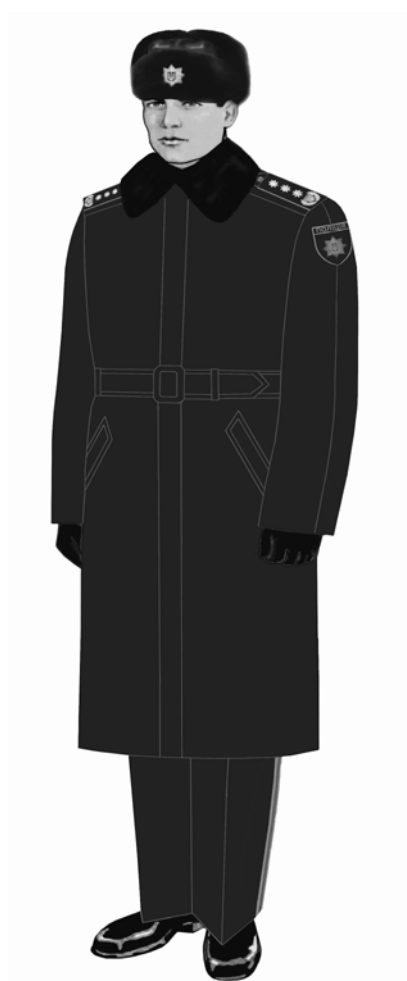


Рис. 2. Ескізний малюнок шапки-вуханки та пальта зимового для вищого складу поліції

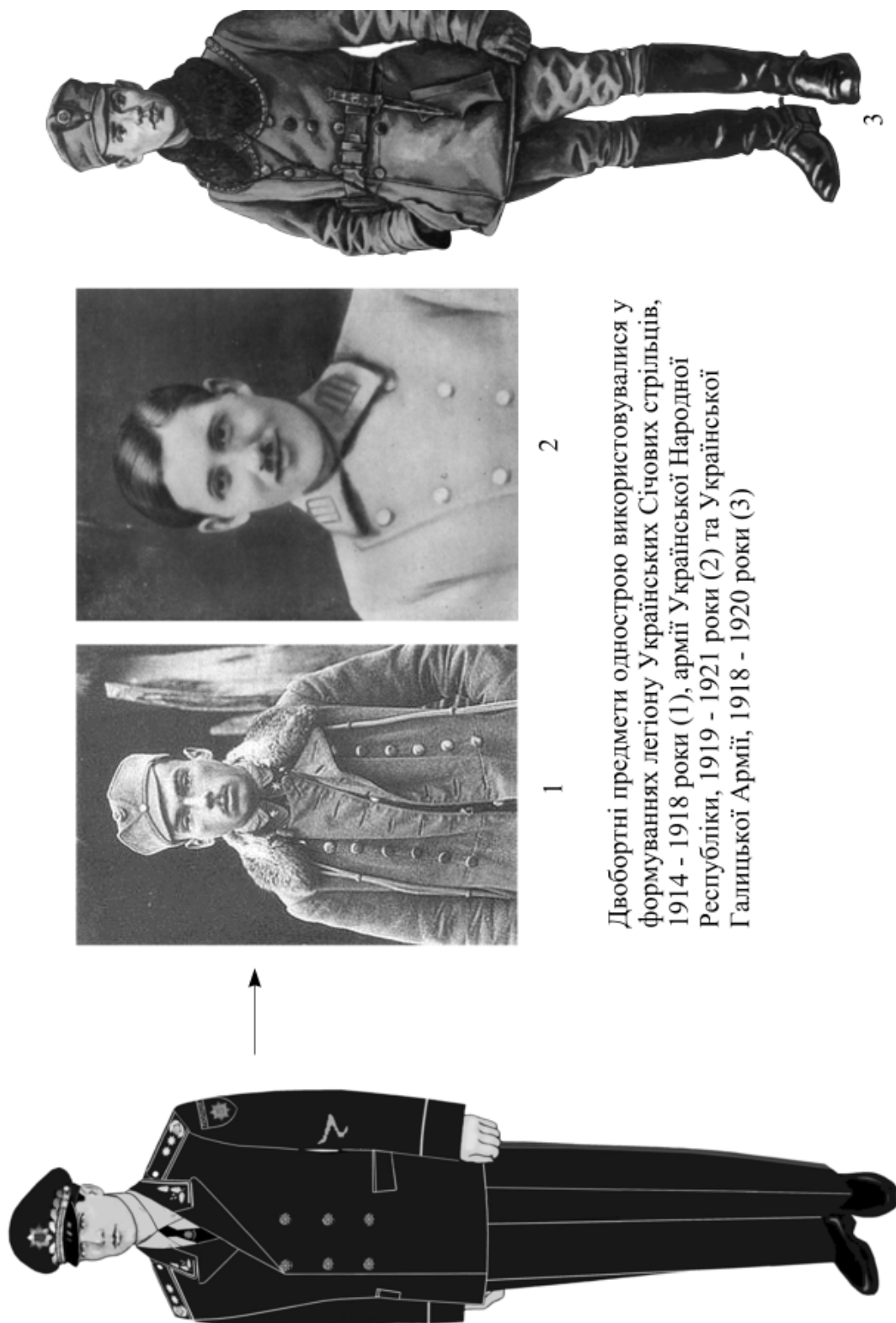
Отже, розроблення одностроїв для вищого складу поліції відбувалося з урахуванням спадкоємності українських національних традицій. Для успішного розроблення проводилося дослідження традиції символіки одностроїв українських формувань у XX ст., використання елементів символіки в національних орнаментах та тлумачення значення окремих символів. При розробці відбувався синтез вивчених елементів та пристосування їх використання до сучасних одностроїв.

Зв'язок українських національних традицій із сучасністю в одностроях вищого складу поліції забезпечується за рахунок:

- єдиної гами кольорів (однострої темно-синього кольору, гаптування та вишивка – сріблястого кольору, канти і лампаси – сірого кольору);
- елементів історичних одностроїв та знаків розрізнення, що виконані на сучасних одностроях із видозміною розташування та зовнішнього вигляду, але зі збереженням традицій та символізму;
- повторюваності розроблених елементів на різних видах одягу для його уніфікації.

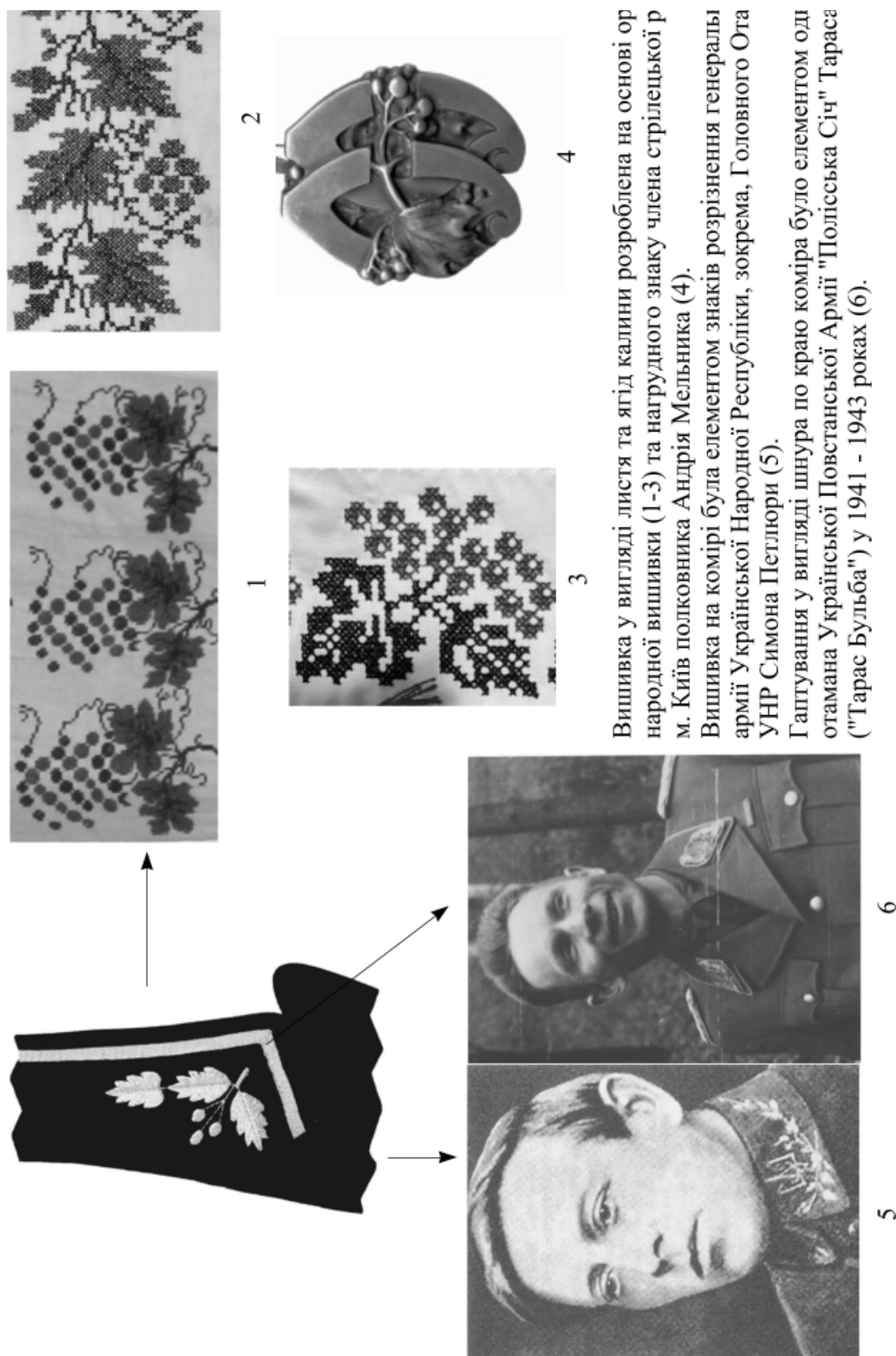
За результатами розроблення одностроїв вищого складу поліції Кабінет Міністрів України прийняв постанову від 19 квітня 2017 року № 278 “Про внесення змін до опису і зразків предметів однострою поліцейських”.

СПЕЦІАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

СХЕМА 1. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ
У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ОДНОСТРОЮ (КІТЕЛЬ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ

Двобортні предмети однострою використовувалися у формуваннях легіону Українських Січових стрільців, 1914 - 1918 роки (1), армії Української Народної Республіки, 1919 - 1921 роки (2) та Української Галицької Армії, 1918 - 1920 роки (3)

СХЕМА 2. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ОДНОСТРОЮ (ВИШИВЦІ НА КОМІРІ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ

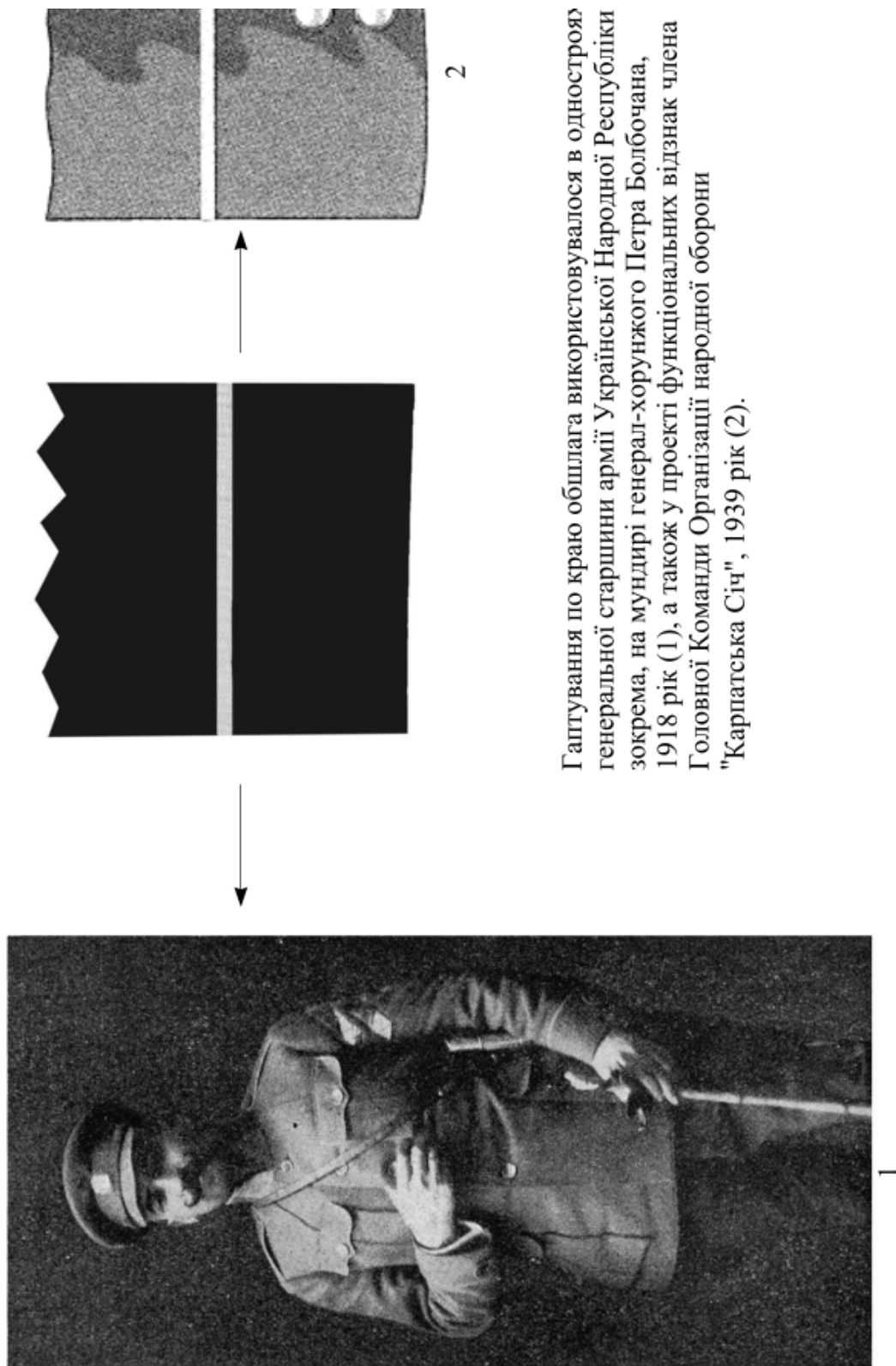


Вишивка у вигляді листя та ягід калини розроблена на основі ор народної вишивки (1-3) та нагрудного знаку члена стрілецької р м. Київ полковника Андрія Мельника (4).

Вишивка на комірці була елементом знаків розрізнення генерали армії Української Народної Республіки, зокрема, Головного Ота УНР Симона Петлюри (5).

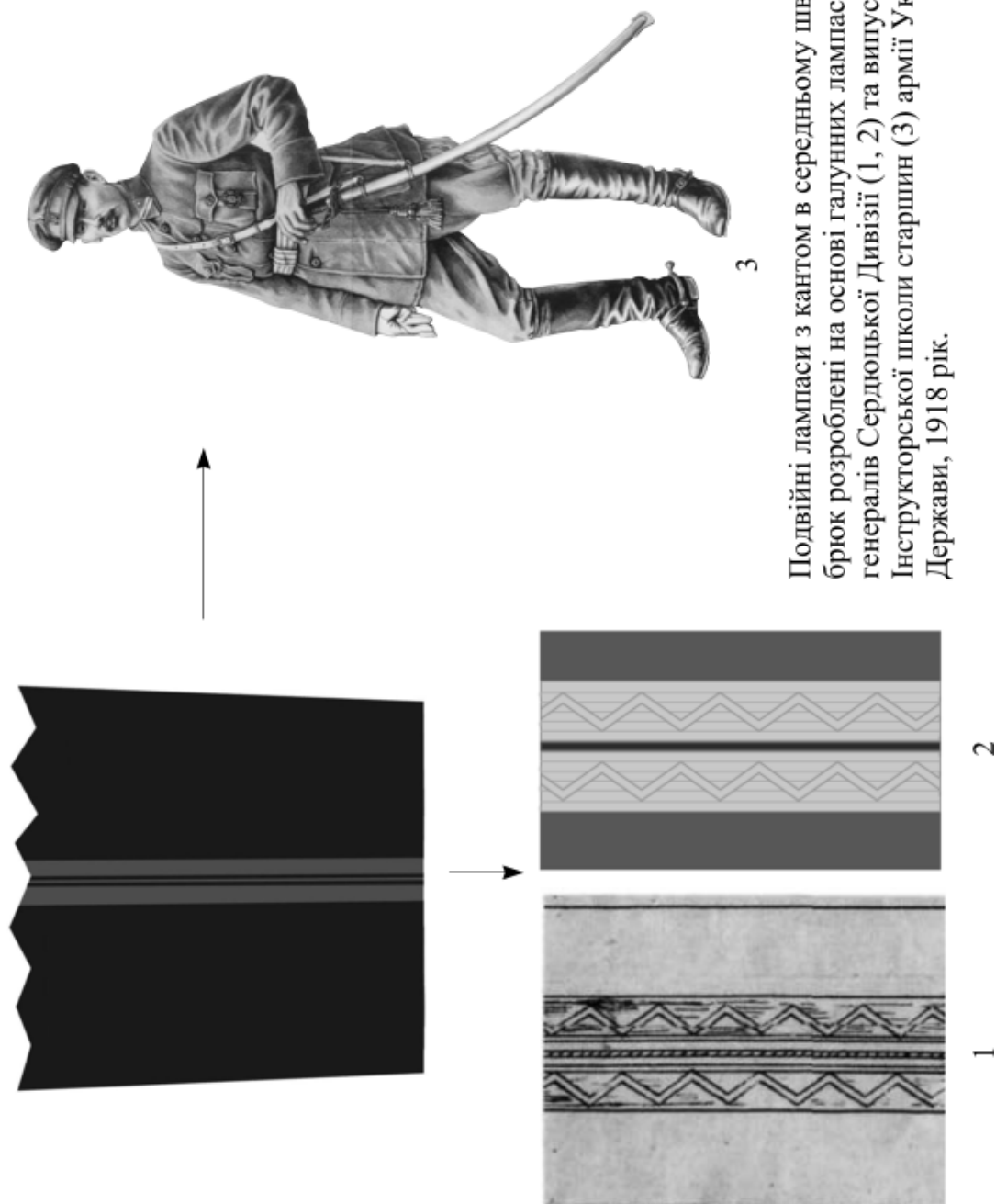
Гаптування у вигляді шнура по краю коміра було елементом оди отамана Української Повстанської Армії "Поліська Січ" Тараса ("Тарас Бульба") у 1941 - 1943 роках (6).

СХЕМА 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ОДНОСТРОЮ (ОБШЛАГАХ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ



Галтування по краю обшлага використовувалося в однострою генеральної старшини армії Української Народної Республіки зокрема, на мундирі генерал-хорунжого Петра Болбочана, 1918 рік (1), а також у проекті функціональних відзнак члена Головної Команди Організації народної оборони "Карпатська Січ", 1939 рік (2).

**СХЕМА 4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ
У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ОДНОСТРОЮ (ЛАМПАСАХ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ**



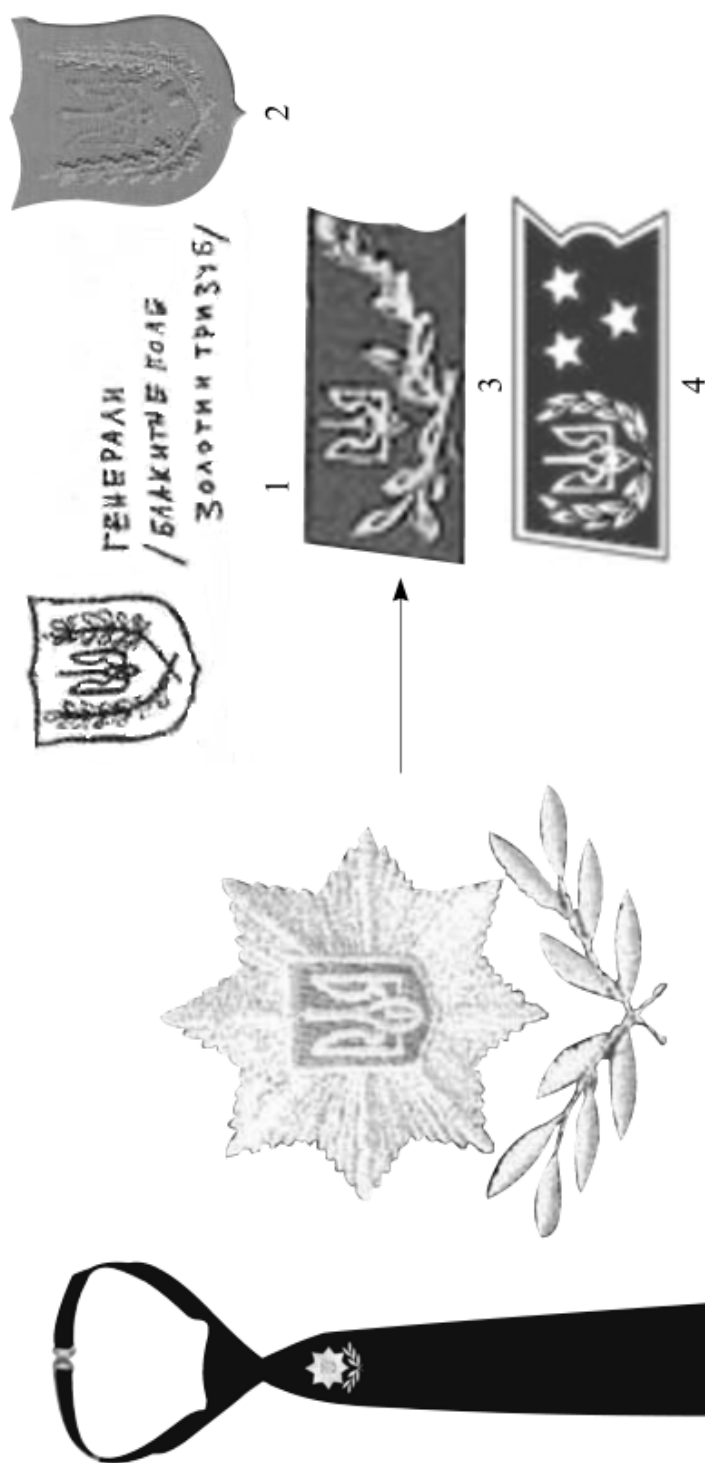
СПЕЦІАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

СХЕМА 5. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ОДНОСТРОЮ (АКСЕЛЬБАНТАХ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ



Аксельбанти використовувалися в одностроях Державної Варти (1), генеральної (2) та булавної (3) старшини Української Держави у 1918 році.

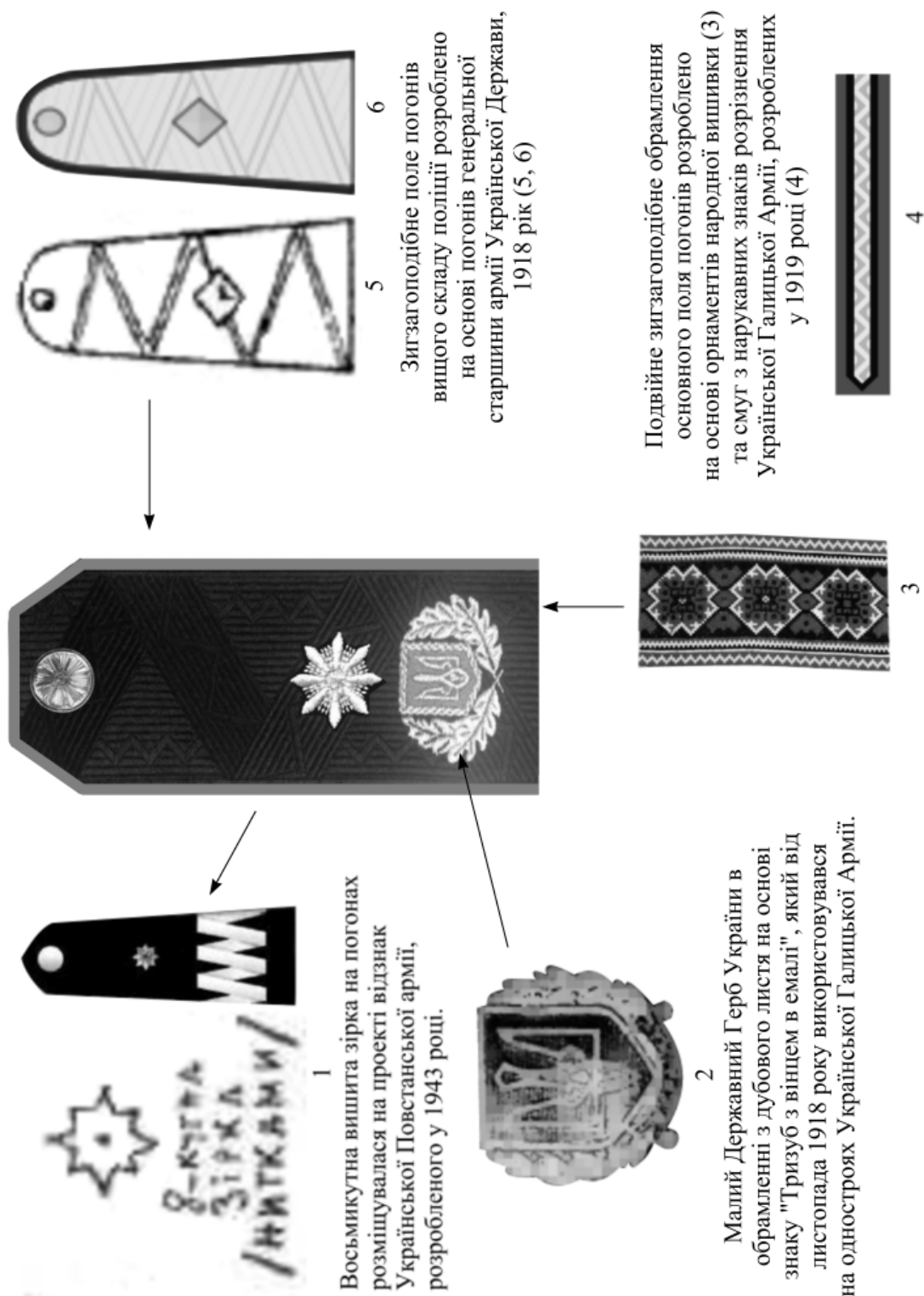
СХЕМА 6. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТАХ ОДНОСТРОЮ (ГАЛІСТУКУ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ



Вишивка на галістусі (емблема Національної поліції України у лавровому вінці) розроблена на основі проекту відзнак генералів Української Повстанської армії, 1943 рік (1, 2) та відзнак ступенів і посад (3) та рангів (4) армії Української Народної Республіки, 1919 - 1920 рр. (тризуб у лавровому вінці)*.

*Примітка: галістуки в одностроях часів Української революції 1917 - 1921 рр. не використовувалися. В одностроях Української Повстанської армії галістуки мали обмежене використання. Вишивка на галістусі створена синтезом вишивок на комірах та петлицях на комірах історичних одностроїв.

СХЕМА 7. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПАДКОЄМНОСТІ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ТРАДИЦІЙ У ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗНАКАХ РОЗРІЗНЕННЯ (ПОГОНАХ) ВИЩОГО СКЛАДУ ПОЛІЦІЇ



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Порошенко затвердив нову форму для української армії – Бірюков [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.5.ua/suspilstvo/poroshenko-zatverdyy-novu-formu-ukrainskoi-armii-119045.html>
2. Нові однострої і знаки розрізнення Збройних сил України вперше продеонстрували на військовому параді 24 серпня у Києві. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://promin.fm/quote/1713/Novi-odnostroyi-i-znaki-rozriznennya-Zbroynih-Sil-Ukrayini-vpershe-prodemonstruvali-na-viyskovomu>
3. Про однострій поліцейських : Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2015 року № 823.
4. *Музичук С.* Українська повстанча армія / С. Музичук, І. Марчук. – Рівне, 2006. – 56 с.
5. *Чмир М.* Відзнаки військових звань українських збройних формувань 1917 – 1921 рр. / М. Чмир // Військово-історичний альманах. – 2001. – Ч. 2(3).
6. *Чмир М.* Галицька Армія, 1918 – 1920 / М. Чмир, Є. Пінак, С. Музичук. – Рівне. – 80 с.
7. *Дерябин А.* Гражданская война в России. 1917 – 1922. Национальные армии / А. Дерябин, Р. Паласиос-Фернандес. – М. : АСТ, 2000. – 48 с.
8. *Пагіря О.* Карпатська Січ: військове формування Карпатської України : науково-популярне видання / О. Пагіря – К. : Темпора, 2010. – 152 с.
9. *Тинченко Я.* Новітні Запорожці. Війська Центральної Ради, квітень 1917 – березень 1918 / Я. Тинченко – К.: Темпора, 2010. – 152 с.: іл.
10. *Тинченко Я.* Сердюки Гетьмана Скоропадського. Україна. 1918 г. / Я. Тинченко // Цейхгауз. – 2002. – № 2. – С. 40–47.

Отримано 08.06.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

УДК 541.136

В.А. Білогуров

ПОРІВНЯННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ РІЗНИХ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ СИСТЕМ¹

У статті проаналізовано конструктивні особливості будови хімічних джерел струму. Увагу приділено фізико-хімічним відмінностям принципів роботи найбільш розповсюджених типів джерел струму. Проведено порівняльний аналіз технічних характеристик. Досліджено умови використання таких джерел струму при низьких та високих температурах. Надано рекомендації та застереження щодо можливих наслідків порушення правил експлуатації первинних та вторинних джерел струму, сформульовані критерії вибору потрібного джерела струму.

Ключові слова: хімічні джерела струму, первинні, вторинні джерела, ємність джерела струму, цикли заряд-розряд.

В статье проанализированы конструктивные особенности построения химических источников тока. Внимание уделено физико-химическим отличиям принципов работы наиболее распространенных типов источников тока. Проведен сравнительный анализ технических характеристик. Исследованы условия использования таких источников тока при низких и высоких температурах. Предложены рекомендации и предостережения о возможных последствиях нарушений правил эксплуатации первичных и вторичных источников тока, сформулированы критерии выбора нужного источника тока.

Ключевые слова: химические источники тока, первичные, вторичные источники, емкость источника тока, циклы заряд-разряд.

Paper analyzes the design features of the construction of chemical current sources. Attention is drawn to the physico-chemical differences in the operating principles of the most common types of current sources. A comparative analysis of technical characteristics is carried out. The conditions for using such current sources at low and high temperatures are investigated. Recommendations and warnings about possible consequences of violations of the rules of operation of primary and secondary current sources are suggested, the criteria for choosing the right source of current are formulated.

Keywords: chemical current sources, primary and secondary sources, the capacity of the current source, charge-discharge cycles.

У цій частині статті порівняємо характеристики первинних джерел струму (марганцево-цинкових, літієвих) та вторинних (нікель-кадмієвих, нікель-метал-гідридних, свинцево-кислотних, літій-іонних).

Основні параметри герметичних хімічних джерел струму різних електрохімічних систем, а саме робоча напруга, типова ємність, діапазон робочих температур, питома енергія, коефіцієнт віддачі по ємності, строк зберігання, строк роботи, кількість циклів заряд-розряд наведені в таблиці 1.

¹Продовження. Початок у попередньому номері, закінчення в наступному номері.

Таблиця 1

**Особливості герметичних хімічних джерел струму різних
електрохімічних систем [1, с. 19]**

Характеристики	Первинні джерела струму		Вторинні (що перезаряджаються) джерела струму			
	Марганцево-цинкові	Літійові	Нікель-кадмієві	Нікель-метал-гідридні	Свинцево-кислотні	Літій-іонні
Робоча напруга, В	1,2-1,25	1,5-3,6	1,2	1,2	2,0	3,6
Типова ємність, А/год.	0,06-20	0,02-11	0,03-20	0,05-13,5	0,7-20	0,4-6
Діапазон робочих температур, °С	-20-+50	-60-+70	-20-+60	-10-+40	-15-+50	-20-+60
Питома енергія:						
вагова, Втгод/кг	До 90	250-600	30-60	40-80	25-50	100-180
об'ємна, Втгод/дм ³	100-200	400-1100	100-170	150-240	55-100	250-400
Форма кривої розряду	Похила	Плоска	Плоска	Плоска	Похила	Плоска
Коефіцієнт віддачі по ємності, %	—	—	60-90	60-90	80-85	90-100
Працездатність:						
строк зберігання, роки	2-8	5-10	5	1	1	1
строк роботи, роки	—	—	До 10	—	До 12	До 2
кількість циклів	—	—	500-1000	500	200	500-1000
Особливості експлуатації	Бажані низькі навантаження та переривчастий режим розряду	Можливий безперервний режим розряду. Звичайно низько-струмовий. Елементи звичайно низько-струмові, але існують і сильно-струмові, для струмів до 0,5 С	Струми розряду до 3-8 С. Можливий швидкий заряд. При неглибокій циклічності періодично потрібний до розряд до 1В	Струми розряду до 3-8 С. Можливий швидкий заряд. За частих перезарядках періодично потрібний до розряд до 1В	Значне зниження ємності при збільшенні струму розряду і низькій температурі. Бажаний буферний режим роботи	Циклічність з різною глибиною розряду. Заряд протягом не менше 4-5 годин. Необхідний захист від перезаряду, перерозряду сильних струмів

У першій колонці таблиці 1 представлені узагальнені характеристики не всіх первинних джерел струму з водним електролітом, а тільки широко розповсюджених марганцево-цинкових елементів, галузь використання яких часто збігається з галуззю застосування джерел струму інших систем, що розглядаються.

При інтенсивному використанні апаратури як автономні джерела живлення часто вибирають не дешеві лужні елементи, а лужні акумулятори зі стабільною робочою напругою.

Вартість їх вища, але акумулятори витримують сотні циклів заряджання – розряджання без істотного зниження розрядних характеристик, а зменшення глибини розряду збільшує кількість робочих циклів до тисяч. Заряд цих акумуляторів після вичерпання запасеної ємності може бути здійснений з різною швидкістю (від 16 год. до 1 год.), деякі типи можуть бути заряджені за 15 хв. Це дозволяє вибрати зручний режим експлуатації в кожному конкретному випадку.

При зберіганні у розрядженому стані лужні акумулятори не втрачають працездатності протягом тривалого періоду, нікель-кадмієві – до 10 років, нікель-металгідридні – протягом 1 року.

Нікель-металгідридні акумулятори мають вищі енергетичні характеристики в порівнянні з нікель-кадмієвими. Однак варто звернути увагу на вузький

температурний діапазон експлуатації нікель-металгідридних акумуляторів, які до того ж мають трохи більший саморозряд і більш чутливі до перегріву, що призводить до необхідності вбудовування в батареї елементів захисту. Вартість однієї А/год нікель-металгідридних акумуляторів на 30-50 % вища, ніж у нікель-кадмієвих. Але значне збільшення їхніх питомих характеристик і можливість забезпечити екологічну чистоту, що стало дуже важливим при жорсткості екологічних вимог у Європі, викликало розширення їхнього виробництва і використання. Розробка нікель-металгідридних (Ni-MH) акумуляторів почалася кілька десятиліть тому при бурхливому розширенні ринку портативної апаратури.

У цих акумуляторах як позитивний електрод використовується окисно-нікелевий електрод (ОНЕ), а замість негативного кадмієвого електрода – електрод зі сплавів нікелю з металами рідкоземельної групи, здатних до адсорбції водню і десорбції його при зміні полярності. Заміна негативного електрода дозволила збільшити в 1,3–2 рази закладку активних мас позитивного електрода, що і визначає ємність акумулятора. Тому Ni-MH акумулятори мають у порівнянні з Ni-Cd значно вищі питомі енергетичні характеристики.

Залежно від сплаву, з якого виготовлено негативний електрод, напруга розімкнутого ланцюга (НРЛ) Ni-MH акумулятора звичайно перебуває в діапазоні 1,32–1,35 В, тобто практично дорівнює НРЛ нікель-кадмієвого акумулятора.

Сплави, що адсорбують водень в об'ємі в 1000 разів більше власного об'єму, були винайдені в 1960-х роках. Вони складаються із двох або декількох металів, один із яких адсорбує водень, а інший є каталізатором, що сприяє дифузії атомів водню в решітки. Кількість можливих комбінацій металів, які використовуються, практично не обмежена, що дає можливість оптимізувати властивості сплаву.

Для розробки Ni-MH акумуляторів потрібно було створити сплави, працездатні при малому тиску водню за кімнатної температури.

В наш час робота зі створення нових сплавів і методів обробки триває в усьому світі. Сплави нікелю з металами рідкоземельної групи здатні забезпечити до 2000 циклів заряду-розряду акумулятора при зниженні ємності негативного електрода не більше ніж на 30 %.

Переваги і недоліки нікель-металгідридних акумуляторів

Нікель-металгідридні акумулятори випускаються в таких же корпусах, як і нікель-кадмієві, тому тиск, що розвивається в джерелах струму обох систем при перезаряді і перерозряді, однаковий. Конструкція позитивних електродів і склад електроліту також ідентичні. Але завдяки підвищеній закладці активних мас ОНЕ ємність Ni-MH акумулятора значно зросла.

Істотне збільшення питомих енергетичних характеристик – не єдина перевага Ni-MH акумуляторів перед Ni-Cd акумуляторами. Відмова від кадмію означає також перехід до екологічно чистішого виробництва. Легше вирішується і проблема утилізації використаних акумуляторів. Ці переваги Ni-MH акумуляторів визначили швидке зростання обсягів їхнього виробництва у всіх провідних світових акумуляторних компаній у порівнянні з Ni-Cd акумуляторами.

У Ni-MH акумуляторів відсутній “ефект пам'яті”, властивий Ni-Cd акумуляторам через утворення нікелату в негативному кадмієвому електроді. Однак ефекти, пов'язані з перезарядом окисно-нікелевого електрода, залишаються.

Зниження розрядної напруги, що спостерігається при частих і довгих перезарядках, так само, як і в Ni-Cd акумуляторів, може бути усунуте при періодичному здійсненні декількох розрядів до одного вольту. Такі профілактичні заходи досить проводити один раз на місяць.

Однак нікель-металгідридні акумулятори програють нікель-кадмієвим за багатьма експлуатаційними характеристиками:

- ефективно працюють у більш вузькому діапазоні робочих струмів, що пов'язане з обмеженою десорбцією водню металгідридного електрода при надзвичайно високих швидкостях розряду;

- мають більш вузький температурний діапазон функціонування: більшість з них непридатні при температурі нижче -10°C і вище $+40^{\circ}\text{C}$, хоча в деяких серіях акумуляторів коректування рецептур забезпечило розширення температурних границь;

- у процесі заряду Ni-MH акумуляторів виділяється більше теплоти, ніж при заряді Ni-Cd акумуляторів, тому з метою запобігання перегріву батареї з Ni-MH акумуляторів у процесі швидкого заряду і/або значного перезаряду в них встановлюють термозапобіжник або термореле, які розміщують на стінці одного з акумуляторів у центральній частині батареї;

- мають підвищений саморозряд, що визначається неминучістю реакції водню, розчиненого в електроліті, з позитивним окисно-нікелевим електродом (однак завдяки використанню спеціальних сплавів негативного електрода, вдалося досягти зниження швидкості саморозряду до величин, близьких до показників для Ni-Cd акумуляторів);

- небезпека перегріву при заряді одного з Ni-MH акумуляторів батареї, а також переполюсування акумулятора з найменшою ємністю при розряді батареї зростає з неузгодженістю характеристик акумуляторів у результаті тривалого циклування; тому розробка батарей більш ніж з 10 акумуляторів не рекомендується всіма виробниками;

- втрати ємності негативного електрода, які є в Ni-MH акумуляторі при розряді нижче 0 В, безповоротні, що висуває більше жорсткі вимоги до підбору акумуляторів у батареї і контролю процесу розряду, порівняно з випадком використання Ni-Cd акумуляторів; звичайно рекомендується розряд до 1 В/ак. у батареях невеликої напруги й до 1,1 В/ак. в батареї з 7–10 акумуляторів.

Деградація нікель-металгідридних акумуляторів визначається насамперед зменшенням при циклуванні сорбуючої здатності негативного електрода. У циклі заряду-розряду відбувається зміна об'єму кристалічних решіток сплаву, що призводить до утворення тріщин і наступної корозії при взаємодії з електролітом. Утворення продуктів корозії відбувається зі споживанням кисню і водню, в результаті чого знижується загальна кількість електроліту і збільшується внутрішній опір акумулятора.

Слід зазначити, що характеристики Ni-MH акумуляторів істотно залежать від сплаву негативного електрода і технології обробки сплаву для збільшення стабільності його складу і структури. Це змушує виробників акумуляторів уважно ставитися до вибору постачальників сплаву, а покупців акумуляторів – до вибору компанії-виробника.

Ефективність використання лужних акумуляторів у різних галузях техніки призвела до розробки різних серій для різних умов експлуатації: крім стандартних

аккумуляторів випускаються джерела струму для роботи при підвищених струмах розряду або більших швидкостях заряду, для роботи при підвищеній температурі.

Створення акумуляторів, здатних до розряду струмами до 10 С (струм, який чисельно рівний 10 ємностям акумулятора) при можливості швидкого заряду, забезпечило їм нову галузь застосування – як джерела автономного живлення різних професійних інструментів.

Свинцево-кислотні акумулятори мають вищу робочу напругу, порівняно з лужними. Випускаються вони, як правило, у вигляді батарей із трьох або шести акумуляторів напруги 6 і 12 В. Акумулятори мають аварійний клапан, через який у небезпечних ситуаціях скидається надлишок газу. Тому для них правильніше використовувати термін “герметизований”. Вартість 1 А/год., що віддається свинцево-кислотними батареями, у кілька разів менша, ніж у лужних. Однак вони мають нижчі питомі енергетичні характеристики і значно менший ресурс при циклічності до вичерпання запасеної ємності. Ці батареї частіше використовуються для роботи в буферному режимі, при якому вони зберігають працездатність до 10–12 років. Великий досвід їхнього застосування в системах безперебійного живлення, телекомунікації, а також в охоронних і сигнальних системах, постійне вдосконалювання самих джерел струму дозволяють розраховувати на стабільність області їхнього використання в найближчі роки.

Багатозарядні алкалінові батареї замінюють деякі типи акумуляторних батарей для побутових електронних пристроїв. Обмежений термін служби компенсується зниженням саморозрядом, що дозволяє вважати ідеальним застосування в портативних пристроях.

Срібно-цинкові та срібно-кадмієві елементи і батареї

Теоретичне значення питомої енергії срібно-цинкового елемента (з урахуванням ваги лише активних матеріалів, без урахування ваги корпусу батареї, сепараторів та виводів) складає 440 Вт*год./кг. [3, с. 22].

Щодо питомої енергії в розрахунку на одиницю об'єму фірма Yardney надає показник 150–250 Вт*год./дм³, фірма Eagle-Picher – 80–415 Вт*год./дм³ для елементів та 55–262 Вт*год./дм³ для батарей.

Порівняльні дані для срібно-кадмієвої системи наведені в таблиці 2 [3, с. 22].

Таблиця 2

Порівняльні дані для срібно-кадмієвої системи

Теоретичне значення питомої енергії срібно-кадмієвого елемента 200 Вт*год./кг		
Фірма	Для елементів	Для батарей елементів
Eagle-Picher/Yardney	48 – 75 Вт*год./кг	18 – 51 Вт*год./кг
Eagle-Picher	24 – 73 Вт*год./кг	18 – 44 Вт*год./кг
Yardney	91 – 165 Вт*год./дм ³	Дані відсутні
Eagle-Picher	40 – 171 Вт*год./дм ³	24 – 122 Вт*год./дм ³

У цій частині статті було представлено найбільш важливі характеристики первинних та вторинних хімічних джерел струму різних електрохімічних систем. У наступній частині розглянемо джерела струму на основі інших типів елементів та технологій і проведемо порівняння їхніх характеристик, зокрема, літій-іонних. Також розглянемо заходи безпеки при експлуатації акумуляторів. Надамо інформацію про використання суперконденсаторів (іоністорів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Таганова А.А.* Герметичные химические источники тока : Элементы и аккумуляторы. Оборудование для испытаний и эксплуатации : справочник / А.А. Таганова, Ю.И. Бубнов, С.Б. Орлов. – СПб. : Химиздат, 2005. – 264 с.
2. *Коровин Н.В.* Химические источники тока : справочник / Н.В. Коровин, А.М. Скундин. – М. : Издательство МЭИ, 2003. – 740 с.
3. *Комптон Т.* Вторичные источники тока / Т. Комптон ; перевод с английского А.Г. Колесника, Р.П. Соболева ; под ред. Ю.А. Мазитова. – М. : Мир, 1985. – 301 с.
4. *Хрусталева Д.А.* Аккумуляторы / Д.А. Хрусталева. – М. : Изумруд, 2003. – 224 с.

Отримано 27.01.2017

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.

УДК 621.391

М.В. Думанський

ПІДМІНА НАВІГАЦІЙНИХ ДАНИХ ЯК МЕТОД ПРОТИДІЇ НЕСАНКЦІОНОВАНОМУ ВИКОРИСТАННЮ БЕЗПІЛОТНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН. СПУФІНГ

Описано теорію захоплення безпілотного повітряного судна (БПС(А)) та керування ним через глобальну систему позиціонування (GPS), проаналізовано сигнали підміни. Мета цієї статті полягає у вивченні уразливості підмінених сигналів GPS. БПС(А) вважається захопленим, коли спуфер отримує можливість в кінцевому підсумку вказати положення і швидкість БПС(А). Під час контролю після захоплення спуфер маніпулює справжнім положенням БПС(А), що приводить до польотів БПС(А) далеко від плану завдання, не піднімаючи тривоги.

Ключові слова: безпілотне повітряне судно, GPS спуфінг, протидія БПС(А).

Описана теория захвата беспилотного воздушного судна (БВС(А)) и управления им через глобальную систему позиционирования (GPS), проанализированы сигналы подмены. Цель этой статьи заключается в изучении уязвимости подмененных сигналов GPS. БВС(А) считается захваченным, когда спуфер получает возможность в конечном итоге указать положение и скорость БВС(А). При контроле после захват спуфер манипулирует настоящим положением БВС(А), что приводит к полетам БВС(А) далеко от плана задания, не поднимая тревоги.

Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, GPS спуфинг, противодействие БВС(А).

The theory of unmanned aerial vehicle (UAV) capture and control via Global Positioning System (GPS) signal spoofing are analyzed. The goal of this work is to explore UAV vulnerability to deceptive GPS signals. UAV is considered captured when a spoofer gains the ability to eventually specify the UAV's position and velocity estimates. During post-capture control, the spoofer manipulates the true state of the UAV, potentially resulting in the UAV flying far from its flight plan without raising alarms.

Keywords: unmanned vehicle security, GPS spoofing, Counter-UAV.

Вступ

Спуфінг – атака на GPS навігацію (англ. *Spoofing* – підміна) – атака, яка намагається підмінити дані, що сприймаються GPS-приймачем, цілі, ширококомовно передаючи більш потужні сигнали, ніж отримані від супутників GPS, такі сигнали, щоб вони були подібні до ряду нормальних сигналів GPS. Ці сигнали змінені в такий спосіб, щоб змусити одержувача не уточнювати своє місце розташування, вважаючи його таким, яке відправив атакуючий. Оскільки системи GPS працюють, вимірюючи час, який потрібен для сигналу, щоб дійти від супутника до одержувача, успішний спуфінг вимагає, щоб атакуючий точно знав, де знаходиться його ціль – так, щоб імітований сигнал міг бути структурований з належними затримками.

Для автономної або напівавтономної експлуатації безпілотних літальних суден (апаратів) (БПС(А)) потрібно використовувати надійну навігацію. До найбільш поширених систем забезпечення надійної навігації БПС(А) належать системи інерціальної навігації та глобальні системи супутникової навігації (Global Navigation Satellite System – GNSS) [1]. Але з огляду на нестабільну роботу GNSS систем в умовах створення перешкод на їх робочих частотах, в цей час існує великий інтерес до розробки навігації і управління системами БПС(А), які можуть працювати в GNSS-відмовних середовищах. Системи роботизованого зору автоматизованої навігації є практичною альтернативою GNSS для замкнутого контуру БПС(А) в безконтрольному (непідключеному) середовищі. Проте, на відміну від GNSS, системи роботизованого зору неминуче будуть накопичувати величину відхилення від курсу в ході розвідки на великих відстанях, потребують карти руху з позначеними на ній об'єктами (маркерами), і вони можуть бути застосовані тільки в сприятливих погодних умовах та при відповідному освітленні. Отже, можна очікувати, що більшість навігаційних систем для БПС(А) будуть базуватися на GNSS, а роботизований зір та інші не GNSS системи будуть використовуватися короткочасно в місцях неможливої роботи GNSS.

GNSS вразливість виходить далеко за межі недоступності сигналів із супутників. Спуфінг – атаки, в яких підроблені GNSS сигнали, генеруються з метою маніпулювання про місцезнаходження, швидкість, цілі, а також час, було продемонстровано за допомогою недорогого обладнання над широким спектром GPS приймачів. Тоді як побудова та форма військового GPS сигналу непередбачувана і тому стійка до підміни, цивільні GPS-сигнали та сигнали інших цивільних GNSS не зашифровані і відкрито вказані в публічно доступних документах. Поєднання відомої структури сигналу і бітової передбачуваності даних робить цивільні GNSS сигнали легкою ціллю для спуфінгу [2].

Ряд перспективних методів нині розробляється для захисту від атак підміни цивільних GNSS.

Вони можуть бути класифіковані як:

- 1) методи обробки сигналів, основані на автоматичному прийманні сигналу, з використанням нерухомих спеціалізованих антен;
- 2) методи обробки сигналів, основані на автоматичному прийманні сигналу, з використанням рухомих спеціалізованих антен;
- 3) криптографічні методи, які вимагають модифікації специфікацій сигналів цивільних GNSS;
- 4) методи, які використовують існуючі військові сигнали GPS.

На жаль, минуть роки, перш ніж ці технології будуть допрацьовані і набудуть поширення. Водночас не існує іншого захисту від GNSS підміни.

У цій статті розглядається ступінь уразливості БПС(А) до підмінних сигналів GNSS, а саме створення необхідних умов для захоплення БПС(А) за допомогою GPS-спуфінга.

Проте заяви [2], зроблені щодо вразливості сигналів цивільного GPS, широко застосовуються щодо інших існуючих цивільних GNSS, чий характеристики були опубліковані, в тому числі модернізовані GPS L2C і L5 і сигнали Galileo Open Service.

1. Компоненти системи, геометричні розміри, затримки

У цій статті розглядається спуфінг на відстані, як показано на рис. 1. Через приймальну антену та приймач спуфер отримує справжні сигнали від усіх видимих супутників GPS. Вектори Δr_{TX} і Δr_t представляються, відповідно, у 3-вимірних координатах, відносно антени передавача спуфера, яка позначена як **TX** і GPS антени цілі відносно антени приймача спуфера. Відповідно розраховується відстань від приймача спуфера та GPS антени цілі відносно кожного супутника GPS, сигнали від яких приймаються спуфером.

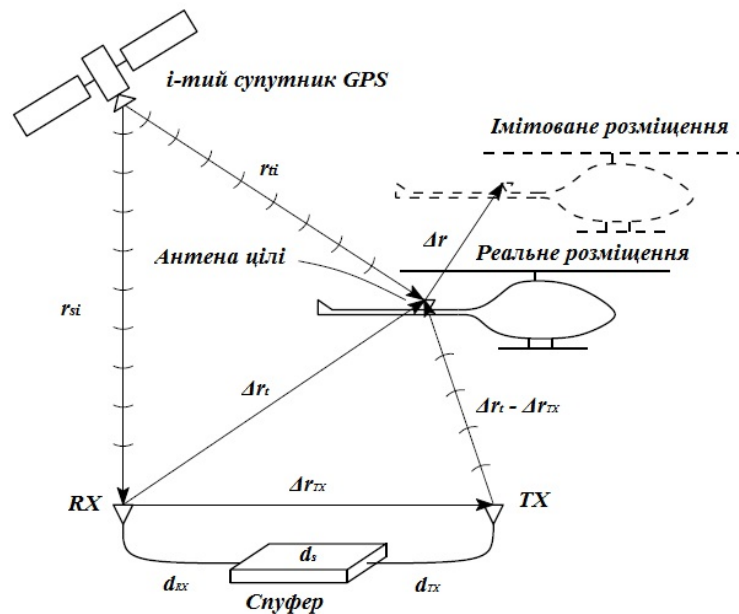


Рис. 1. Ілюстрація компонентів, відстаней і затримок, пов'язаних із спуфінгом GPS систем

Спуфер створює фальшиві сигнали для кожного справжнього сигналу відповідно. Підроблений сигнал зі спуфера передається на антену цілі таким чином, що кожен сигнал є аналогічним (розбіжність у межах декількох метрів) з її справжнім аналогом. Після захоплення цілі за допомогою спуфера можливо поступово проводити підміну реального розміщення цілі шляхом зміни координат, що передаються.

Вдала атака можлива, тільки якщо спуфер виконав всі особливості стандарту відповідної GNSS, опрацював сигнали та передав їх до антени цілі. Як наслідок, звичайно, виникає затримка, яка не може бути більша ніж декілька наносекунд, тому спуфер повинен компенсувати ці затримки, випромінюючи сигнал, в якому час зміщений у майбутнє відносно сигналу, який він отримує. Для цивільних сигналів GPS це є тривіальним завданням, тому що сигнал, що передається, незашифрований і відомий алгоритм кодування, супутники пересуваються по фіксованих орбітах і передають дані відповідно до стандартів.

Для кожного i -го GPS супутника загальна затримка відстані еквівалентної системи, яка повинна бути компенсована, розраховується за формулою:

$$cd_i = r_{si} - r_{ti} + c(d_{RX} + d_{TX} + d_s) + |\Delta r_t - \Delta r_{TX}|, \quad (1)$$

де d_{RX} і d_{TX} є, відповідно, затримки сигналу в кабелях антен приймача і передавача, d_s – затримка обробки сигналу спуфером, c – швидкість світла. Відстані r_{si} і r_{ti} легко обчислюються за допомогою даних, що передаються супутниками, обчислення проводяться миттєво, оскільки спуфер знає положення кожного супутника, місце розташування власної приймальної антени та відносні координати Δr_t цілі. Затримки d_{RX} і d_{TX} легко обчислюються з наносекундною точністю для кабелів відомих довжин і стандартних типів. Для представленого методу спуфінгу обчислення d_s є більш складним, за рахунок виникнення затримки при роботі алгоритмів та буферизації даних. Щоб подолати цю затримку, одноразово проводять калібрування за допомогою опорного сигналу, що подається на вхід приймача спуфера та заміряється час до початку отримання сигналу з виходу передавача спуфера, при цьому спуфер має функціонувати в режимі ретранслятора. Також проводиться калібрування за допомогою переміщення спуфера, при цьому порівнюються передані та отримані дані в один момент часу, приблизно d_s становить 5 мс, в межах декількох наносекунд.

Для генерування фальшивих сигналів кожного i -го супутника спуфер має обчислювати для кожного сигналу:

1) три координати розміщення в просторі на момент часу отримання даних антеною цілі (зміщення значення часу в майбутнє) – модульоване значення навігаційних даних;

2) зміщення частоти за ефектом Доплера.

Ці прогнозовані дані опираються на швидкість переміщення супутників (прогнозована позиція супутника) і синхронізації годинника реального часу спуфера. Типова швидкість і прискорення БПС(А) досить малі, тому немає необхідності прогнозувати рух цілі, поточної оцінки Δr_t і її похідної за часом буде достатньо для вирівнювання частоти сигналу, яку передає спуфер на антену цілі.

2. Захоплення навігаційної системи

Навігаційна система БПС(А) вважається захопленою за допомогою GPS спуфера, коли спуфер диктує БПС(А) його розміщення на рівні шестимірному фазового простору та швидкості (ПШ) з оцінкою $\hat{x} = [\hat{r}^T; \hat{v}^T]^T$. Також при спуфінзі буде отримано контроль над частотою оновлення даних із супутників δt , але основна увага буде приділятися саме контролю $\hat{r}$ і $\hat{v}$. У цьому контексті слово “контроль” використовується для опису генерації сили $\hat{x}$, що призводить до переміщення БПС(А) в просторі до запропонованих спуфером координат у межах точності GPS позиціонування, яка на цей час має похибку ± 3 м в просторі та 10 см/с у швидкості, за умови що приймач має доступ лише до служби звичайного місцезнаходження (Standard Positioning Service (SPS) [4].

Стан захоплення спуфером доречно розглядати як аналог нелінійного контролю стабільної системи в розрізі ПШ: при початковому положенні $\hat{x}(t_0)$ після підміни буде існувати $t_1 > t_0$ і йому буде відповідати $\hat{x}(t_1) = x^*$. Значення t_1 обмежене в динаміці, тобто не може бути набагато більше, ніж значення t_0 , оскільки БПС(А) порівнює дані, отримані з GPS навігації, з даними не GPS навігаційних датчиків. Захоплення навігаційної системи передбачає, що спуфер отримав контроль над цільовим GPS-приймачем і над періодом оновлення координат цього приймача, і в межах цих обмежень передає навігаційні дані, кожен цикл передачі виконується GPS-приймачем БПС(А) [3].

Обмежений варіант повного захоплення відбувається, коли спуфер може тільки контролювати $\hat{x}$ з $m < 6$ -мірним фазовим ПШ. Зокрема, БПС(А) навігаційна система може ігнорувати положення GPS навігації у вимірюванні швидкостей у вертикальному напрямку, покладаючись виключно на висотомір. Такий вид захоплення розглядається як підсистеми більш великої некерованої системи.

Доцільність розробки системи повного або часткового захоплення вимагає, щоб більшість видів піддавалися спуфінгу. Ця умова виконується для більшості, яка оснащена приймачем при роботі в активному режимі GPS навігації, оскільки, як правило, оцінка стану розміщення БПС(А) датчиками не GPS навігації здійснюється у разі неможливості отримання координат GPS. Це стосується таких систем: з інерційними датчиками, з магнітометрами, з барометричними висотомірами із електрооптичною навігацією на основі пошукової одночасної локалізації і відображення. Тільки системи останнього типу, які суворо обмежують похибки при отриманні координат з GPS, або системи, які орієнтуються по завантаженій карті з високою роздільною здатністю, будуть захищені від спуфінгу.

Таким чином, слід очікувати, що більшість систем БПС(А) не будуть захищені і піддаватимуться керуванню за допомогою спуфера.

2.1 Неприховане захоплення

У неприхованому захопленні спуфер не робить жодних спроб приховати свою спробу підпорядкувати собі цільову систему. Отже, спуферу не потрібно вирівнювати свої змодельовані сигнали з їх справжніми відповідними сигналами з супутників GPS навігації на цільовий приймач на початку атаки; він може замість цього просто заглушити смуги частот цільового GPS супутника, в результаті чого приймач вимкне блокування і спроби повторного придбання всіх сигналів. Після такого заглушення спуфер успішно отримує контроль над цільовим GPS приймачем, якщо його змодельовані сигнали надходять з достатньою силою, якщо вони перевищують встановлений поріг чутливості, і потужність справжніх сигналів нижче від порогу чутливості, поріг чутливості цільового приймача змінюється під дією передавача спуфера як наслідок роботи автоматичного регулювання підсилення (АРП) цільового приймача. Нехай $\eta = \frac{P_s}{P_a}$ – число, яке

відповідає за можливість приймання сигналу спуфера цільовим приймачем, або відношення потужності P_s отриманого від спуфера сигналу до потужності сигналу P_a , який відповідає рівню чутливості приймача. Експерименти з різними типами приймачів показують, що $\eta = 10 \text{ dB}$ досить, щоб задовольнити ці умови.

Також для спуфера необхідно вирівняти імітацію стану x^* з істинним станом x або по-іншому стан ПШ $\hat{x} \approx x$ для відвертого захоплення. Далі спуфер забезпечує поступовий перехід і переміщення цілі в заплановане місце простору. Однак у деяких БПС(А) різкий перехід прийнятний, оскільки упродовж тривалого часу система навігації цілі не отримувала інформації, тому не визначала свого місцезнаходження.

2.2 Приховане захоплення

У прихованому захопленні передбачається, що навігаційна система БПС(А) оснащена засобами виявлення спуфінгу. Спуфер для позитивного результату

атаки повинен своїми діями не ініціювати заходи виявлення спуфінгу. Як зазначалося у вступі, постійний розвиток БПС(А) спровокував появу методів виявлення підміни. Однак ці методи далекі від широкого застосування, і деякі з них занадто дорогі в реалізації або важкі для практичного використання на БПС(А). Захоплення навігаційної системи буде вважатися прихованим, якщо спуфер задовольняє всі умови для неприхованого захоплення й ухиляється від наступних методів виявлення: аналізатор відношення заглушення/шум (J/N), вбудований у приймач GPS, аналізатор частоти зміни оновлення координат, вбудований у приймач GPS, та метод оцінки стабільності роботи та отримання даних GPS приймачем. Нижче наводиться короткий опис методик виявлення спуфінгу. Уникнення простих стратегій виявлення підміни, таких як моніторинг інформаційних біт даних про шум та автономний контроль цілісності стандартного приймача також буде вважатися прихованим захопленням, але вони згадуються лише побіжно, враховуючи, що вони не становлять проблеми для інтелектуального спуфера [5].

2.3 Протидія спуфінгу

Аналізатор відношення заглушення/шум J/N видає сигнал тривоги, коли потужність сигналу, яка виникає в деякій смузі частот, значно перевищує звичайну потужність в цій смузі пропускання. Кілька комерційних приймачів, включаючи ublox Lea-6N, тепер пропонуються з J/N моніторингом. J/N моніторинг може виконувати роль детектора спуфінгу, якщо потужність, яка приймається від спуфера, перевищує поріг спрацьовування, також коли приймач продовжує відстежувати сигнали GPS при великих коефіцієнтах відношення несучої до шуму, незважаючи на згадану перешкоду. Таким чином, з точки зору спуфінгу, для уникнення J/N моніторингу потрібно обмежувати та контролювати потужність сигналу, що передає спуфер. Для u-blox Lea-6N в конфігурації за замовчуванням, лабораторні тести показали, що збереження $\eta = 12 \text{ dB}$ на всі підмінні сигнали досить, щоб уникнути спрацювання J/N моніторингу.

Використання J/N моніторингу також запобігає атаці з попереднім глушінням сигналів, що згадане в попередньому розділі. Без цієї опції спуфер повинен вдатися до більш складної атаки, відповідно, щоб отримати контроль над цільовим БПС(А).

Розблокування частоти моніторингу в приймачеві GPS може бути ефективною стратегією виявлення підміни, тому що відповідно в середовищі без завади спуферу, розблокування частоти відбувається дуже рідко, за винятком випадків блокування сигналу або важкої іоносферної сцинтиляції і воно є складним завданням для спуфера, щоб запобігти розблокуванню частоти під час захоплення вихідного контуру відстеження, оскільки це вимагає точного знання про швидкість цільового БПС(А). Фаза розблокування, більш чутливе відстеження аномалії також є ефективним показником підміни, але не розглядається, тому що це відбувається занадто часто в середовищі без спуфера.

Інноваційне тестування використовується для більш стабільної роботи навігаційної системи цільового БПС(А). Використання цього методу легко реалізує захист від підміни. Підміна навігаційних даних виявляється системами захисту БПС(А) при захопленні, якщо дані ПШ від приймача GPS не відповідають даним ПШ не GPS навігаційної системи БПС(А). Чутливість виявлення підміни

залежить від якості цих датчиків. Більш стабільні датчики, наприклад, призводить до поліпшення чутливості.

Висновки

З широким розповсюдженням БПС(А) на території України існує загроза використання їх для вчинення протиправних дій. Тому застосування технологій перехоплення керування та, як наслідок, фізичного захоплення БПС(А) є пріоритетною темою і має бути використане в роботі органами виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України через Міністра внутрішніх справ України.

Описані методи дозволять протидіяти БПС(А) під час антитерористичних операцій, охорони особливо важливих об'єктів, державного кордону та ін.

Також описані методи протидії спуфінгу можуть бути використані під час проектування БПС(А), які будуть використовуватися правоохоронними структурами для виконання поставлених перед ними завдань. Це зменшить можливість витоку інформації та збільшить відсоток позитивно завершених операцій, під час виконання яких будуть використовуватися БПС(А).

Отже, застосування описаних методів протидії БПС(А) та захист від спуфінгу на цей час є пріоритетним напрямом досліджень у сфері боротьби з тероризмом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Kendoul, F.* (2012). Survey of advances in guidance, navigation, and control of unmanned rotorcraft systems. *Journal of Field Robotics*, 29(2):315–378.
2. *Chowdhary, G., Johnson, E. N., Magree, D., Wu, A., and Shein, A.* (2013). GPS-denied indoor and outdoor monocular vision aided navigation and control of unmanned aircraft. *Journal of Field Robotics*, 30(3):415–437.
3. *Humphreys, T. E., Ledvina, B. M., Psiaki, M. L., O'Hanlon, B.W., and Kintner, Jr., P. M.* (2008). Assessing the spoofing threat : development of a portable GPS civilian spoofer. In *Proceedings of the ION GNSS Meeting*, Savannah, GA. Institute of Navigation.
4. *Misra, P. and Enge, P.* (2012). *Global Positioning System : Signals, Measurements, and Performance*. Ganga-Jumana Press, Lincoln, MA, revised second edition.
5. *Shepard, D. P., Humphreys, T. E., and Fansler, A. A.* (2012b). Evaluation of the vulnerability of phasor measurement units to GPS spoofing attacks. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 5(3-4):146–153.

Отримано 22.05.2017

Рецензент Циганов О.Г., к.т.н.

СУЧАСНА СПЕЦІАЛЬНА ТЕХНІКА

Modern Special Technics

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Випусковий редактор

Лелет С.М.

Редакційна група:

Алексєєва О.В.,

(перекладач на
англійську мову),

Логінова О.П.,

Якубчик Т.В.

Комп'ютерна верстка:

Мухіна Т.М.

Issuing Editor

Lelet S.M.

Editorial Group

Aliexsieieva O.V.

(English interpreter),

Loginova O.P.,

Yakubchik T.V.

Makeup

Mukhina T.M.

Адреса редакції:

01011, м. Київ, пров. Євгена Гуцала, 4-а

Телефон: (044) 254-95-21

Факс: (044) 280-01-84

E-mail: dndi@mvs.gov.ua

Сайт: <http://suchasnaspetstehnika.com/>

Підписано до друку 26.06.2017.

Формат 60x80 1/8. Гарнітура Petersburg. Друк офсетний.

Папір офсетний. Ум.-друк. арк. 9,2.

Наклад 100.

ФОП Тарнавська Л.І.
Харківська обл, Красноградський район,
с. Піщанка, вул. 8 березня, 3/2.
Свідectво про державну реєстрацію
№ 637251 від 13.08.2007.