

## СПЕЦІАЛЬНІ ЗАСОБИ ТА МЕТОДИКИ

---

УДК 544.2:351.74(477)

**Н.М. Березненко,**

кандидат технічних наук, доцент,  
науковий співробітник ДНДІ МВС України,  
м. Київ, Україна,  
ORCID ID 0000-0003-4589-3829,

**О.В. Неня,**

кандидат юридичних наук,  
начальник відділу ДНДІ МВС України,  
м. Київ, Україна,  
ORCID ID 0000-0001-9721-5718,

**Ю.Д. Кучинський,**

кандидат юридичних наук,  
завідувач лабораторії ДНДІ МВС України,  
м. Київ, Україна,  
ORCID ID 0000-0003-0485-4778

### ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ КАЙДАНКІВ ОДНОРАЗОВОГО ВИКОРИСТАННЯ

*Здійснено порівняльний аналіз кайданків одноразового використання, які стоять на озброєнні правоохоронних підрозділів різних країн світу. Проаналізовано технічні характеристики кайданків одноразового використання та запропоновано критерії, за якими їх можна класифікувати, а саме: кількість утворюваних петель, матеріал виготовлення, спосіб перенесення.*

*Проведено аналіз матеріалів, з яких нині виготовляються одноразові кайданки та обґрунтовано доцільність застосування поліетилену середнього тиску та поліетилентерефталату як найбільш придатних матеріалів для виготовлення такого типу виробів.*

**Ключові слова:** *наручники одноразового використання, засоби активної оборони, фізико-механічні властивості, пластикові наручники, міцність на розрив.*

*Проведен сравнительный анализ наручников одноразового использования, которые состоят на вооружении правоохранительных подразделений разных стран мира. Проанализированы технические характеристики наручников одноразового использования и предложены критерии, по которым их можно классифицировать, а именно: количество создаваемых петель, материал изготовления, способ переноски.*

*Проведен анализ материалов, из которых в настоящее время изготавливаются одноразовые наручники, и обоснована целесообразность применения полиэтилена*

среднего давления (ПЭСТ) и полиэтилентерефталата (ПЭТФ) как наиболее подходящих материалов для изготовления такого типа изделий.

**Ключевые слова:** наручники одноразового использования, средства активной обороны, физико-механические свойства, пластиковые наручники, прочность на разрыв.

### Вступ

Відповідно до статті 45 Закону України від 02.07.2015 № 580-VIII “Про Національну поліцію” поліцейський для забезпечення публічної безпеки і порядку застосовує спеціальні засоби, серед яких такі засоби обмеження рухомості як кайданки, зокрема:

- а) до особи, яка підозрюється у вчиненні кримінального правопорушення та чинить опір поліцейському або намагається втекти;
- б) під час затримання особи;
- в) під час конвоювання (доставляння) затриманого або заарештованого;
- г) якщо особа своїми небезпечними діями може завдати шкоду собі та оточуючим;
- г) проведення процесуальних дій з особами у випадках, коли вони можуть створити реальну небезпеку оточуючим або собі [1].

Зазвичай, коли ми чуємо слово “кайданки”, наше уявлення малює міцну сталеву конструкцію (див. рис. 1), проте все частіше на озброєнні правоохоронних підрозділів інших країн зустрічаються кайданки одноразового використання [2].



Рис. 1. Кайданки металеві “БР-М-92” виробництва КНВО “Форт” МВС України

Перші кайданки з’явилися на початку XIX століття. Це були з’єднані браслети, схожі на сучасні. Браслет конструктивно складався з металевого кільця (дужки) із замком, у якому клямка автоматично замикалася при закритті браслета. Кайданки такого типу називалися “Darby”, їх виробляла британська компанія “Hiatt”. Такі кайданки мали один великий недолік – у них не регулювався розмір, тому вони і не підходили на всі руки. Попри те, що в середині XIX століття з’явилася модифікація кайданок “Darby” з регульованими дужками, в оперативній обстановці користуватися ними було не набагато зручніше. Такі кайданки залишалися “світовим стандартом” понад 200 років.

У 1912 році в історії кайданків сталася революція. Нову конструкцію кайданків запатентувала американська компанія “Peerless”. Конструкція браслета

азнала змін, зокрема дужка могла повертатися на 360°. Так відпала потреба носити кайданки відкритими. Зазначена конструкція була настільки успішною, що з 1912 року суттєвих змін у конструкції кайданків майже не відбувалося. Така конструкція зараз є типовою і всі виробники дотримуються цих стандартів [3]. В Україні основним виробником кайданків для потреб правоохоронних органів з 1992 року і до цього часу є КНВО “Форт” МВС України. Зазначеним підприємством на теперішній час виробляється три модифікації кайданків: БР-М-92, БР-М-Ш та КМ-4. Кайданки українського виробництва використовуються і за кордоном [2].

Одноразові кайданки з’явилися на початку 90-х років минулого століття. Їх прототипом були пластмасові затискні стрічкові муфти. Називали такі кайданки “еластичними кайданками” (“Flex Cuffs”). Перше використання таких кайданків відбулося в 1992 р. в м. Лос-Анджелес (США) під час масових расових заворушень [4].

Необхідно зазначити, що найчастіше у практичній діяльності працівників Національної поліції України зі всього переліку спеціальних засобів використовуються саме кайданки. З огляду на це, питання забезпечення підрозділів МВС України сучасними зразками кайданків, зокрема кайданків одноразового використання, є дуже актуальним.

Кайданки одноразового використання прийняті на озброєння патрульних та спеціальних підрозділів США, Німеччини, Іспанії, Чехії та інших країн, проте, до цього часу не застосовуються відповідними підрозділами Національної поліції України. При цьому, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 11.02.2013 р. № 97 “Про затвердження переліку спеціальних засобів, придбання, зберігання та використання яких здійснюється суб’єктами охоронної діяльності” до зазначеного переліку входять “наручники пластикові (текстильні) одноразового використання” [5].

Питання розробки кайданків одноразового використання в інтересах правоохоронних органів України є хоча і не новим, але мало дослідженим.

Відповідно, воно потребує вивчення світового досвіду створення таких спеціальних засобів, а також аналізу технічних характеристик і конструктивних особливостей кайданків, які представлені в Україні та за кордоном.

Аналіз інформаційних джерел щодо технічних характеристик таких виробів дав змогу запропонувати такі критерії, за якими можна класифікувати кайданки [6]:

- а) за кількістю утворюваних петель: однопетлеві, двопетлеві;
- б) за матеріалом виготовлення: текстильні, пластикові, металеві.
- в) за способом перенесення:

– можуть компактно складатися і переноситись у чохлах;  
– не мають можливості компактного складання, переносяться прилаштованими до елементів одягу або спорядження.

Найпростіший тип одноразових кайданків складається з однієї великої петлі, яку надягають на обидві схрещені руки, що само по собі ускладнює фіксацію. Через слабку фіксацію виникає ризик того, що затриманий може звільнитися самовільно, особливо це стосується осіб з тонкими руками (наприклад, жінки). А при більш сильному затягуванні руки затриманого зазнають значного перетискання. Відтак, за кількістю утворюваних петель перевагу мають двопетлеві кайданки.

Щодо способів перенесення, то кайданки одноразові, як зазначалося вище, можуть переносити у вигляді прямої смужки (коли стрічки не просунуті в замок)

та закріплені на ремені або розміщені на тактичному жилеті, паску тощо. Недоліком такого перенесення є те, що кайданки в такому вигляді не готові до швидкого використання. Інший спосіб, коли одноразові кайданки переносяться вже у вигляді сформованих петель (однієї або двох). Така конструкція хоча і більш громіздка, але вона готова до швидкого застосування.

Важливою характеристикою для кайданків одноразового використання є те, з якого матеріалу вони виготовлені. Найпоширенішими серед них є: текстильні кайданки фірми Euro Security Products s.r.o. (Чехія) – двопетлеві, текстильні, що компактно складаються і можуть переноситись у чохлі, виготовлені з дуже міцної нейлонової стрічки, протягнутої через пластикову частину із зубцями для запобігання зворотного руху стрічки під час затягування (див. рис. 2) [7]. Крім того, поширеними є кайданки одноразового використання двопетлеві, текстильні кайданки виробництва Tuff-Tie (США), які компактно складаються і можуть переноситись у чохлі, виготовлені з нейлонового шнура, посиленого полікарбонатом.

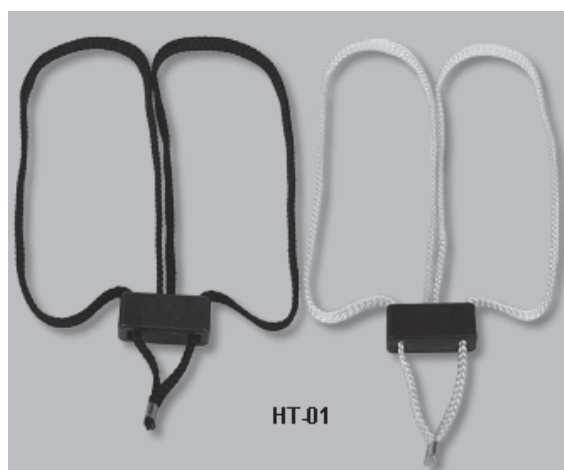


Рис. 2. Текстильні одноразові кайданки Euro Security Products s.r.o. (Чехія)

Серед пластикових слід зазначити кайданки Sturm Mil-Tec (США) (див. рис. 3.), Tri-Fold Restraints ASP™ (США) та Milspec Cobra Cuff Disposable Restraints (США), кайданки фірми YSD-01 (Китай), фірми Safariland (США), MarS a.s. (Чехія) (див. рис. 4.), які бувають однопетлевіми або двопетлевіми та не мають можливості компактного складання, переносяться прилаштованими до елементів одягу або спорядження [8; 9].



Рис. 3. Пластикові кайданки одноразового використання фірми Sturm Mil-Tec (США)



Рис. 4. Пластикові кайданки одноразового використання фірми MarS a.s. (Чехія)

Крім того, фірма Jersey (США) пропонує кайданки одноразового використання – двопетлеві, виготовлені із нержавіючої сталі, вони компактно складаються і можуть переноситись у чохлі (див. рис. 5.) [10].



Рис. 5. Кайданки одноразового використання фірми Jersey (США)

Слід відзначити, що якість матеріалу, з якого виготовлено кайданки, в першу чергу, впливає на їх міцність на розрив, а по-друге, на відчуття затриманого.

За орієнтири міцності на розрив кайданків одноразового використання можна прийняти показники навантаження, які витримують пластикові кайданки фірми Double-loop plastic cuff YSD-02 (ZHSE Co.,Ltd, Китай) – 102 кгс та металеві кайданки КБР-М-06, розроблені КНВО “ФОРТ” – 163 кгс.

Що стосується площі поверхні, яка дотична з руками затриманого, то пластикові кайданки мають більшу площу, ніж текстильні. Крім того, текстильні кайданки на відміну від пластикових мають більший ступінь розтягування. Це може призвести до того, що під час затягування текстильні кайданки можуть значно сильніше здавити шкіру рук затриманого. Пластикові кайданки легше контролюються при стягуванні петель і не здавлюють так шкіру, як текстильні.

Крім того, під час одягання пластикових кайданків, петлі тримають жорстку форму, що дає змогу значно легше просунути в них руки затриманого, ніж у петлі текстильних кайданків.

Металеві кайданки одноразового використання зустрічаються рідко. Якщо їх порівняти з пластиковими, то можна відмітити, що їх товщина значно менша ніж пластикових, а отже їх вплив на шкіру затриманого також може бути жорсткішим.

Отже, якщо розглядати критерій “матеріал виготовлення”, можна зробити висновок, що для виконання функцій правоохоронної діяльності, більш доцільно використовувати кайданки одноразового використання, виготовлені з пластику.

При виборі конкретного полімерного матеріалу для виготовлення кайданків одноразового використання нами було проаналізовано різні типи полімерних композиційних матеріалів щодо їх фізико-механічних властивостей.

Властивості композиційних матеріалів в основному визначаються технологічними та експлуатаційними характеристиками полімерних матриць. Завдяки вдалому поєднанню фізико-механічних властивостей, легкості переробки та порівняно низької вартості поліетилен (далі – ПЕ) займає провідні позиції серед інших полімерних матеріалів. Крім того, цей полімерний матеріал переробляється усіма відомими методами переробки. Залежно від методу полімеризації властивості поліетилену значно змінюються, у зв'язку з цим поліетилен буває різних видів: поліетилен високого тиску і низької щільності (далі – ПЕВТ), поліетилен низького

тиску і високої щільності (далі – ПЕНТ), поліетилен середнього тиску (далі – ПЕСТ), лінійний поліетилен [11].

Деякі фізико-механічні властивості поліетиленів різних марок наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-механічні властивості поліетиленів різних марок

Показник	Величина показника для різних марок			
	ПЕВТ	ПЕСТ	ПЕНТ	Поліетилен лінійний
Руйнівне напруження, МПа при розтягуванні	10–16	25–38	22–32	10–20
при згинанні	12–17	24–40	20–35	13–17
Відносне видовження при розриві, %	150–1000	200–800	400–800	50

Крім поліетилену, серед термопластичних полімерних матеріалів слід зупинити увагу на поліпропілені (далі – ПП). Це полімер, який характеризується лінійною регулярною структурою макромолекул, схильних до кристалізації, він стійкий до дії киплячої води, розчинників, бензину та ін. ПП має вищі показники фізико-механічних властивостей у порівнянні з ПЕ, які є пріоритетними при виборі матеріалу для виготовлення одноразових кайданків, а саме: руйнівне напруження при розтягуванні складає 30–40 МПа, відносне видовження при розриві 400–800 %. Але ПП має дещо гірші показники міцності на згинання, в порівнянні з ПЕ.

Ще одним полімерним матеріалом, який слід розглянути як можливий для виготовлення кайданків, є полівінілхлорид (далі – ПВХ). Технологічні та експлуатаційні властивості ПВХ залежать від його молекулярної маси та добавок, які вводять до композиції. Промисловість випускає на основі ПВХ вініласти, пластикати і пластизолі. Вініпласт – це композиція на основі ПВХ, яка практично не містить у своєму складі пластифікатора. До її складу входить до 10 % добавок: стабілізаторів, антиоксидантів, змащуючих речовин та ін. Пластикати містять до 50 % пластифікатора, а пластизолі – це пластично-в'язкі композиції на основі ПВХ. Серед наведених слід розглянути вініпласт і пластикат з точки зору ефективного матеріалу для виготовлення одноразових кайданків. У табл. 2 представлено властивості матеріалів на основі ПВХ.

Таблиця 2

Фізико-механічні властивості полівінілхлориду різних марок

Показник	Величина показника для різних марок	
	вініпласт	пластикат
Руйнівне напруження, МПа при розтягуванні	40–60	10–184
при згинанні	100–120	
Відносне видовження при розриві, %	10–50	100–250

Крім зазначених вище, групою полімерних композицій, що мають високі фізико-механічні властивості, є полімерні композиції на основі полістиролу (да-

лі – ПС). ПС має високі діелектричні, фізико-механічні властивості, легко забарвлюється в різні кольори, має низький показник ударної в'язкості. Поряд із цим, це крихкий полімер, тому для зниження показника крихкості ПС у промисловості застосовують в основному у вигляді співполімерів стиролу з бутадієновим та бутадієнстирольним каучуком (удароміцний полістирол (далі – УПС)), з акрилонітрилом (далі – САН), з бутадієном та акрилонітрилом (далі – АБС). Нижче наведено фізико-механічні властивості для ПС і його співполімерів (табл. 3).

Таблиця 3

Фізико-механічні властивості для полістиролу і його співполімерів

Показник	Величина показника для різних марок			
	ПС	УПС	САН	АБС
Руйнівне напруження, МПа при розтягуванні при згинанні	40–60 802–100	30–35 55–60	60	40–55 50–100
Відносне видовження при розриві, %	1,5–3	20–30	1,6–3,2	20–40

І останнім серед промислових марок полімерів, що мають оптимальне поєднання фізико-механічних властивостей, експлуатаційних показників і ціни, є поліетилентерефталат (далі – ПЕТФ). Цей полімер має стабільні фізико-механічні показники в широкому інтервалі температур, що і зумовлює його широкий попит на ринку полімерних матеріалів. Межа міцності під час розтягування для ПЕТФ складає 50–70 МПа, межа міцності при згинанні – 80–120 МПа, а відносне видовження при розриві – 2–4 %, тобто цей матеріал більш стійкий до розриву і розтягування в порівнянні з матеріалами, наведеними вище [12].

У технології переробки полімерів для досягнення необхідного комплексу властивостей до полімерної матриці вводять наповнювачі. Цей метод дає можливість значною мірою покращити експлуатаційні та фізико-механічні показники полімерного композиту, а також здешевити дорогу полімерну сировину. До наповнювачів висувають певні вимоги, залежно від того які властивості необхідно отримати для виробу, що розробляється. Наприклад, подрібнене скловолокно підвищує руйнівне напруження при розтягуванні для ПП і ПЕ в 4 рази, додавання 40 % талька в ПП підвищує жорсткість композиції в 3 рази. Також у промисловості практикують введення до полімерних композицій волокон органічного походження: целюлозних, луб'яних, шкіряних, вуглецевих та ін.

Цей напрям найбільш перспективний і має необмежені можливості. Перспектива його зумовлена тим, що втрачаючи ті чи інші властивості, полімери зберігають експлуатаційні показники на належному рівні. Так, при використанні вторинної сировини в кількості до 20 % (при додаванні в первинний) для ПЕ та ПП композиція не змінює основних фізико-механічних показників. А це є актуальним при обґрунтуванні вибору матеріалу в напрямі наших досліджень.

Вторинний ПЕТФ вимагає модифікації шляхом створення різних композиційних матеріалів і дає змогу значно розширити сфери його застосування. Наповнений вторинний ПЕТФ займає одне з перших місць серед наповнених термопластів. У цей час все більше уваги приділяється розробці композитів із нанорозмірними наповнювачами (наприклад, бентонітова глина) [13]. Такі композиційні матеріали

мають більш високі показники, ніж композиційні матеріали з мікро- і макронаповнювачами. Введення навіть невеликої кількості в ПЕТФ нанорозмірного наповнювача може істотно підвищити фізичні властивості, покращити бар'єрні властивості, підвищити вогнестійкість, формостійкість і електропровідність матеріалу.

### Висновки.

Узагальнюючи викладене вище, необхідно зазначити, що застосування пластикових одноразових кайданків для використання співробітниками правоохоронних органів для обмеження рухомості затриманих правопорушників, відповідно до чинного законодавства, є доцільним, особливо з огляду на те, що такі кайданки: недорогі у виготовленні; мають малу вагу, а отже, легкі для перенесення, навіть кількох штук; не потребують ключа для відмикання.

На нашу думку, ефективні та функціональні пластикові одноразові кайданки мають такі технічні характеристики:

1) матеріал для виготовлення кайданків – ПЕСТ з додаванням різного типу волокнистих наповнювачів. Крім того, як добавка може використовуватися вторинна сировина (до 20 %). Також ефективним матеріалом для виготовлення кайданків може бути ПЕТФ.

2) кайданки мають у своєму складі містити:

а) дві стрічки шириною 13 мм; довжиною 400–450 мм кожна, з яких відповідно формуються дві петлі;

б) з'єднувальний елемент, який поєднує дві стрічки і містить механізми фіксації стрічок;

в) елементи для затягування петель;

г) інструмент для розрізання кайданків.

Крім того, конструкція кайданків має передбачати їх компактну укладку до чохла для їх перенесення та зручне їх виймання, а також готовність кайданків до застосування після їх виймання з чохла.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про Національну поліцію: Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII // База даних “Законодавство України” / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19> (дата звернення: 16.01.2019).

2. Форт. Зброя України. Спецзасоби. URL: <http://www.fort.vn.ua/catalog/special-equipment/> (дата звернення 16.01.2019).

3. Наручники. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8> (дата звернення 17.01.2019).

4. Система одноразових наручників ESP. URL: [www.euro-security.info/ru/disposable-handcuffing-esp-system.html](http://www.euro-security.info/ru/disposable-handcuffing-esp-system.html) (дата звернення 15.01.2019).

5. Про затвердження переліку спеціальних засобів, придбання, зберігання та використання яких здійснюється суб'єктами охоронної діяльності: Постанова Кабінету Міністрів України від 11.02.2013 № 97. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/97-2013-%D0%BF> (дата звернення 15.01.2019).

6. ДСТУ (проект, перша редакція) Спеціальні засоби. Кайданки. Загальні технічні умови. Київ. URL: [http://dndi.mvs.gov.ua/index\\_html\\_files/DSTU%20-%20kaydanky\\_ed1.pdf](http://dndi.mvs.gov.ua/index_html_files/DSTU%20-%20kaydanky_ed1.pdf) (дата звернення 16.01.2019).

7. Текстильные одноразовые наручники ESP HT-01. URL: <https://site-shopping.zakupka.com/about> (дата звернення 17.01.2019).



8. Наручники одноразовые пластиковые. URL: <http://prof1group.ua/catalog/naruchniki> (дата звернення 17.01.2019).
9. Техника, чехлы для оружия, ремни – MarS as. URL: <http://www.marsjev.cz> (дата звернення 17.01.2019).
10. Наручники и ограничения. URL: <https://www.handcuffwarehouse.com/higsechan.html> (дата звернення 17.01.2019).
11. Полиэтилен (ПЭ): физико-химические и потребительские свойства, структура потребления, области применения полиэтилена. URL: <https://plastinfo.ru/information/articles/42> (дата звернення 15.01.2019).
12. Пахаренко В.А., Яковлева Р.А., Пахаренко А.В. Переработка полимерных композиционных материалов. Киев: Воля, 2006. 552 с.
13. Бедаков А.Ю., Борисов В.А., Микитаев А.К. и др. Основные направления переработки и использования вторичного полиэтилентерефталата: Пластические массы, 2007. № 4. С. 48 – 52.

### REFERENCES

1. Pro Natsionalnu politsiiu: Zakon Ukrainy vid 02.07.2015 № 580-VIII // Baza danykh “Zakonodavstvo Ukrainy” / “About the National Police: Law of Ukraine dated 07.07.2015 № 580-VIII” // Database “Legislation of Ukraine” / The Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19> (date of application: 16.01.2019) [in Ukrainian].
2. Fort. Zbroia Ukrainy. Spetszasoby. “Fort. Weapons of Ukraine. Special Tools”. URL: <http://www.fort.vn.ua/catalog/special-equipment/> (date of application: 16.01.2019) [in Ukrainian].
3. Naruchniki “Handcuffs”. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8> (date of application: 17.01.2019) [in Russian].
4. Systema odnorazovykh naruchnykov “ESP Disposable Handbrake”. URL: [www.euro-security.info/ru/disposable-handcuffing-esp-system.html](http://www.euro-security.info/ru/disposable-handcuffing-esp-system.html) (date of application: 15.01.2019) [in Russian].
5. Pro zatverdzhennia pereliku spetsialnykh zasobiv, prydbannia, zberihannia ta vykorystannia yakykh zdiisniuietsia subiektamy okhoronnoi diialnosti: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy “On approval of the list of special means, the purchase, storage and use of which is carried out by the security guards: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine” dated February 11, 2013 No 97. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/97-2013-%D0%BF> (date of application: 15.01.2019) [in Ukrainian].
6. DSTU (proekt, persha redaktsiia) Spetsialni zasoby. Kaidanky. Zahalni tekhnichni umovy. “DSTU (draft, first edition) Special facilities. Handcuffs. General technical conditions”. Kyiv. URL: [http://ndi.mvs.gov.ua/index\\_html\\_files/DSTU%20-%20kaydanky\\_ed1.pdf](http://ndi.mvs.gov.ua/index_html_files/DSTU%20-%20kaydanky_ed1.pdf) (date of application: 16.01.2019) [in Ukrainian].
7. Tekstilnye odnorazovye naruchniki. “Textile disposable handcuffs ESP HT-01”. URL: <https://site-shopping.zakupka.com/about> (date of application: 17.01.2019) [in Russian].
8. Naruchnyky odnorazove plastykove. “Handcuffs for a one-time plastic”. URL: <http://prof1group.ua/catalog/naruchniki> (date of application: 17.01.2019) [in Ukrainian].
9. Tekhnika, chekhly dlia oruzhiia, remni. “Equipment, weapon cases, belts” – MarS as. URL: <http://www.marsjev.cz> (date of application: 17.01.2019) [in Russian].
10. Naruchniki i ogranicheniia. “Handcuffs and restrictions”. URL: <https://www.handcuffwarehouse.com/higsechan.html> (date of application: 17.01.2019) [in Russian].
11. Polietilen (PE): fiziko-khimicheskiye i potrebitelskiye svoystva, struktura potrebleniia, oblasti primeneniia polietilena. “Polyethylene (PE): physico-chemical and consumer properties, consumption structure, polyethylene application areas”. URL: <https://plastinfo.ru/information/articles/42> (date of application: 15.01.2019) [in Russian].
12. V.A. Pakharenko, R.A. Yakovleva, A.V. Pakharenko. (2006). Pererabotka polimernykh kompozitsionnykh materialov. “Recycling of polymer composite materials”. K.: Volya. 552 p. [in Russian].
13. A.Yu. Bedakov, V. A Borisov, A. K. Mikitayev i dr. (2007). Osnovnye napravleniya pererabotki i ispolzovaniya vtorichnogo polietilentereftalata: Plasticheskiye massy, “The main directions of processing and use of recycled polyethylene terephthalate: Plastics”. No. 4. P. 48–52 [in Russian].

UDC 544.2:351.74(477)

**N.M. Bereznenko,**

Candidate of Technical Sciences,

Docent, Researcher, State Research Institute MIA Ukraine,

Kyiv, Ukraine,

ORCID ID 0000-0003-4589-3829,

**O.V. Nenia,**

Candidate of Juridical Sciences,

Head of the Department, State Research Institute MIA Ukraine, Kyiv, Ukraine,

ORCID ID 0000-0001-9721-5718,

**Yu.D. Kuchynskyi,**

Candidate of Juridical Sciences, Head of the Research Laboratory,

State Research Institute MIA Ukraine, Kyiv, Ukraine,

ORCID ID 0000-0003-0485-4778

### TECHNICAL CHARACTERISTICS AND DESIGN FEATURES OF DISPOSABLE HANDCUFFS

A comparative analysis of disposable handcuffs in service with law enforcement agencies around the world has been conducted. The technical characteristics of disposable handcuffs are analyzed and the criteria by which they can be classified are proposed, namely, the number of created loops, the material of manufacture, and the way of wearing them.

The article deals with historical aspects of handcuffs. The analysis of technical characteristics and design features of handcuffs of disposable use of foreign production is carried out, taking into account which criteria of classification of disposable handcuffs are offered. The key criteria by which they can be evaluated are defined: the number of created cycles – single cycles, double cycles; manufacturing material – textiles, plastic, metal; method of transportation – compactly folded into a case, not composed and not adapted to the elements of clothing or equipment.

The main advantages and disadvantages of metal and disposable plastic and textile handcuffs are highlighted. Considerable attention is paid to the choice of material for the manufacture of plastic handcuffs for disposable use, for which different types of polymeric composite materials on their physical and mechanical properties are analyzed.

According to the results of this analysis, it was concluded that the properties of composite materials are mainly determined by the technological and operational characteristics of polymeric matrices. Attention is focused on the advanced positions of polyethylene among other polymeric materials due to the successful combination of physical and mechanical properties, ease of processing and relatively low cost. Besides, this polymeric material is processed by all known methods of processing. Depending on the polymerization method, the properties of polyethylene vary considerably, and therefore polyethylene is of different types: high pressure and low density polyethylene, low pressure and high density polyethylene, medium pressure polyethylene, linear polyethylene.

Based on the results of the study, it was suggested that disposable plastic handcuffs should be used by law enforcement officials to restrict the mobility of detained offenders under current legislation. The technical characteristics of the most functional, according to the authors, disposable plastic handcuffs are also proposed.

**Keywords:** disposable handcuffs, active defense means, physical and mechanical properties, plastic handcuffs, tensile strength.

Отримано 21.03.2019

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.