

СПЕЦІАЛЬНІ РОЗРОБКИ

УДК 343.98.06

Р.С. Филь,кандидат юридичних наук,
начальник відділу ДНДІ МВС України, м. Київ, Україна,
ORCID ID 0000-0002-5680-875X

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ШТИФТОВИХ ЦИЛІНДРОВИХ МЕХАНІЗМІВ MUL-T-LOCK®¹

У статті розглянуто принцип роботи циліндрових механізмів моделей 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive® компанії Mul-T-Lock®. Вивчено прогалини в чинних нормативних актах України, які упродовж певного часу унеможливлювали проведення оперативно-розшукових заходів Національною поліцією України. Для розкриття проблематики обраної теми дослідження, вивчено конструкції, технічні характеристики та рівні стійкості до різноманітних методів зламу розглянутих механізмів. Наведено дані щодо будови їх корпусів, циліндрів, штифтових пар та ключів до них, а також рівня взаємозамінності окремих складових. Описано взаємодію основних складових циліндрів у різних режимах роботи та порядок нанесення коду циліндрових механізмів на їх носій – ключ. Зазначено профілі ключів, характерні для механізмів, які офіційно поставляються в Україну. Визначено геометричні розміри кодових штифтів у парах та описано конструктивні прийоми, направлені на підвищення захищеності механізмів від маніпуляційних методів зламу. Проаналізовано рівень стійкості циліндрових механізмів до зламу за ДСТУ EN 1303:2014. Запропоновано технічні рішення, направлені на поліпшення експлуатаційних характеристик замків.

Ключові слова: Mul-T-Lock®, 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive®, циліндровий механізм, штифт, злом, відмичка.

В статье рассмотрен принцип работы цилиндрических механизмов моделей 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive® компании Mul-T-Lock®. Изучены пробелы в действующих нормативных актах Украины, которые в течение некоторого времени делали невозможным проведение оперативно-розыскных мероприятий Национальной полицией Украины. Для раскрытия проблематики темы исследования, изучены конструкции, технические характеристики и уровни устойчивости к различным методам взлома рассмотренных механизмов. Приведены данные по строению их корпусов, цилиндров, штифтовых пар и ключей к ним, а также уровня взаимозаменяемости отдельных составляющих. Описаны взаимодействие основных составляющих цилиндров в различных режимах работы и порядок нанесения кода цилиндрических механизмов на их носитель – ключ. Указаны профили ключей, характерные для механизмов, которые официально поставляются в Украину. Определены геометрические размеры кодовых штифтов в парах и описаны конструктивные приемы, направленные на повышение защищенности механизмов от манипуляционных методов взлома. Проанализирован уровень устойчивости цилиндрических механизмов к взлому по ГОСТ EN 1303:2014. Предложено техническое решение, направленное на улучшение эксплуатационных характеристик замков.

¹ Закінчення. Початок у № 3, 2016 року.

Ключевые слова: Mul-T-Lock®, 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive®, циліндровий механізм, штифт, взлом, отмычка.

Постановка проблеми. Починаючи з 2014 року, в Україні започатковано процес реформування МВС України, який передбачає докорінну зміну його структури та створення нових центральних органів виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України через Міністра внутрішніх справ. Одним із перших таких органів стала Національна поліція України, яка створена на підставі Закону України “Про Національну поліцію”. Новоутворена Національна поліція України почала свою повноцінну діяльність 7 листопада 2015 року, коли набрав сили закон про неї. До її складу увійшла більшість підрозділів української міліції, у функціональні обов’язки яких входило попередження, виявлення та розкриття злочинів [1].

Водночас, розпочинаючи реформування структури МВС України, українські законодавці не надали Національній поліції України права проведення оперативно-розшукової діяльності. У результаті прогалини в нормативній базі вона втратила законні підстави ведення кримінальної розвідки. Користуючись цією ситуацією, кримінальні елементи активізували свою діяльність, що підтверджується відповідною статистикою Генеральної прокуратури України [2; 3].

18 червня 2016 року набрав чинності Закон України № 1394-19 “Про внесення зміни до статті 23 Закону України “Про Національну поліцію” щодо уточнення деяких положень” [4]. Цим законом законодавець нарешті уповноважив Національну поліцію України на здійснення оперативно-розшукової діяльності. Отримавши можливість проведення ОРД, Національна поліція України має якомога швидше реалізувати цей інструментарій задля зниження рівня злочинності у країні. Водночас результативність проведення ОРД буде вкрай низькою, якщо, виконуючи рішення суду, оперативно-технічні підрозділи української поліції не зможуть забезпечити негласне проникнення у приміщення й транспортні засоби, які стосуються підготовки або скоєння злочину. Особливо, якщо це пов’язано із низьким рівнем професійної підготовки працівників зазначених підрозділів поліції.

За таких обставин підвищення рівня підготовки працівників оперативно-технічних підрозділів Національної поліції України шляхом вивчення детальної інформації щодо характеристик сучасних замків й механізмів секретності до них є однією із заporук успішного виконання службових завдань.

Метою статті є дослідження конструкції, технічних характеристик та рівнів стійкості до різноманітних методів злому циліндрових механізмів моделей 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive® компанії Mul-T-Lock® із наданням відповідних рекомендацій.

Виклад основного матеріалу. Компанія Mul-T-Lock® була заснована в Ізраїлі в 1973 році Авраамом Бахрі (Avraham Bachri) та Моше Долево (Moshe Dolev). З моменту створення компанія пройшла шлях від малого підприємства до компанії, яка має більше 13 дочірніх підприємств, 50 000 авторизованих точок продажу та 20 000 сервісних центрів. Її клієнтами стали більше 100 млн людей у більш ніж 70 країнах світу. З 2000 року компанія Mul-T-Lock® увійшла до групи компаній ASSA ABLOY, річний оборот якої перевищує \$ 5,5 млрд, а штат – 41 000 співробітників [5].

На сьогодні компанія Mul-T-Lock® є власником більш ніж сотні міжнародних патентів на інноваційні продукти – механічні циліндри, замки, електронно-механічні системи, а також станки, автоматичні лінії та машини для їх виготовлення [6].

В Україні продукція компанії Mul-T-Lock® представлена з 1994 року. За інформацією українських дистриб'юторів компанії Mul-T-Lock®, основний сегмент продажу циліндрових механізмів припадає на моделі 7x7®, Integrator™, Classic й Interactive®. Опосередковано ця інформація підтверджується гучними судовими позовами щодо заборони реалізації в Україні контрафактних циліндрових механізмів Mul-T-Lock® [7]. Розглянемо ці моделі замків більш детально та визначимо рівень їх захищеності від різноманітних методів злому.

Штифтовий циліндровий механізм Mul-T-Lock® 7x7®. Циліндровий механізм 7x7® є найбільш простим за конструкцією серед аналогічних продуктів компанії Mul-T-Lock®, представлених на українському ринку (рис. 1). Він призначений для використання із замками, які встановлені на внутрішні та зовнішні двері приміщень. Кількість кодових комбінацій дорівнює 279 936 [1], що відповідає вимогам 6-го рівня секретності ключа за ДСТУ EN 1303:2014. Водночас згідно з вимогами ДСТУ EN 1303:2014 відсутність спеціальних елементів протидії висвердлюванню, розсіканню та скручуванню (вигинанню до руйнування) ідентифікує його як циліндр із нульовим рівнем захисту проти руйнівних методів злому.

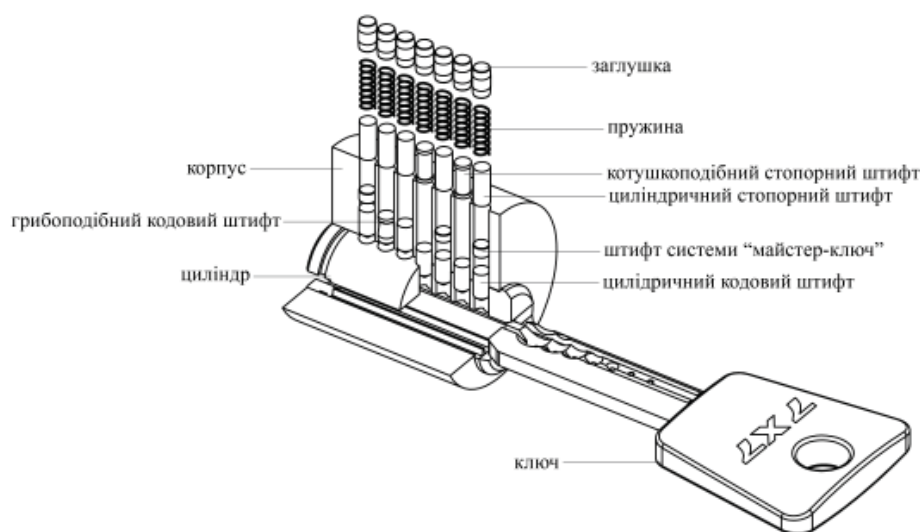


Рис. 1. Основні складові циліндрового механізму 7x7®

Циліндрові механізми 7x7® мають сім одинарних штифтових пар, кожна з яких складається з кодового та стопорного штифта. Штифтові пари розташовано в отворі, який утворено вертикальною камерою в корпусі механізму та отвором у циліндрі. Ззовні вертикальна камера корпусу закрита заглушкою. Між заглушкою та штифтовою парою розташовано кручену пружину стискання. За відсутності ключа в замковій шпарині ця пружина підіймає стопорний штифт на лінію поділу циліндру та корпусу механізму, забезпечуючи гальмування циліндра від обертання. Для обертання циліндра в корпусі необхідно вишикувати всі штифтові пари таким чином, аби точка контакту кодового та стопорного штифта знаходилась на лінії розділу циліндра та корпусу.

Існує багато профілів замкової шпарини циліндрових механізмів 7x7®, які відрізняються геометричними розмірами. В Україну компанія Mul-T-Lock® офіційно постачає механізми з профілем № 0767, товщиною 2,5 мм із трьома повздовжніми пазами. Цей профіль рекомендовано до використання у країнах зі складною криміногенною ситуацією.

Ключі до циліндрових механізмів 7x7® містять сім кодових лунок (рис. 2). Базовою поверхнею вважається загострений кінець ключа. Усі сім кодових лунок розташовано із однаковим міжцентровим інтервалом. Водночас відстань від базового упору до центру найближчої лунки збільшено майже у 1,5 рази та дорівнює 4,9 мм. Код лунки визначається за товщиною залишкового металу від її центру до зворотної поверхні ключа.

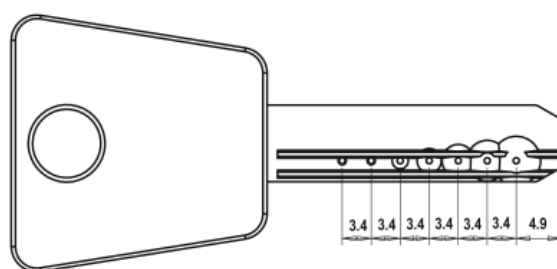


Рис. 2. Ключ до циліндрового механізму 7x7®

Кожен кодовий штифт циліндрового механізму 7x7® може мати шість кодових рівнів, які відрізняються за довжиною (рис. 3-а). Першим кодовим рівнем вважається штифт мінімальної довжини. Йому на ключі відповідає лунка мінімальної глибини. Крок між кодовими рівнями сталий та дорівнює 0,4 мм. За геометрією кодові штифти можуть бути циліндричної або грибоподібної форми (рис. 1). Їх зовнішній діаметр – 2,5 мм. Діаметр грибоподібного штифта в зоні звуження становить 2 мм. Для забезпечення переміщення кодових штифтів по поверхні ключа на зовнішній частині кодового штифта виконано зрізаний конус. Кут цього конуса дорівнює 95 ± 5 градусів, а діаметр у точці контакту з ключем не перевищує 0,3 мм.

На відміну від кодових, стопорні штифти циліндрового механізму 7x7® виготовляються двох довжин (рис. 3-б). Їх зовнішній діаметр ідентичний кодовим. Діаметр у зоні заниження катушкоподібного штифта складає 2,3 мм. Для забезпечення необхідного рівня стійкості за ДСТУ EN 1303:2014 компанія Mul-T-Lock® комплектує циліндровий механізм 7x7® мінімум двома штифтовими парами, у яких застосовано катушкоподібні стопорні штифти.

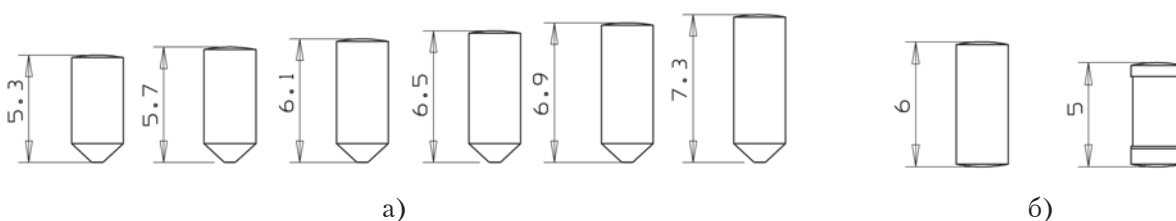


Рис. 3. Штифти циліндрового механізму 7x7® та їх довжини (а – кодові; б – стопорні)

У випадку застосування циліндрового механізму 7x7® у системах “майстер-ключ” із багаторівневим доступом до складу кожної штифтової пари вводяться додаткові штифти. Для механізму 7x7® вони становлять латунні циліндри п’яти типорозмірів (рис. 4). Зазначені циліндри вводяться у проміжок між кодовим та стопорним штифтом.

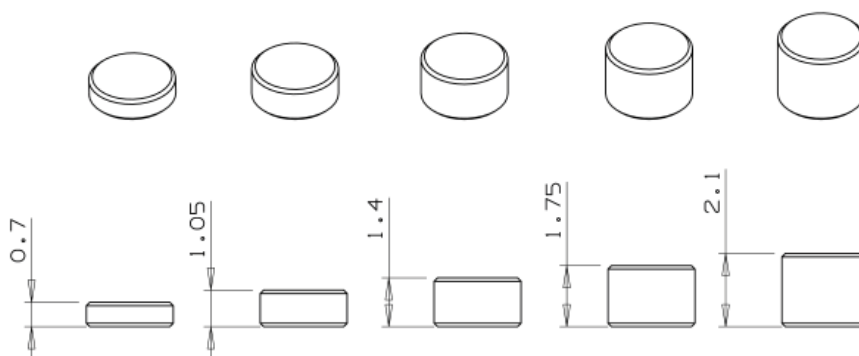


Рис. 4. Додаткові штифти системи “майстер-ключ” для циліндрового механізму 7x7®

Зовнішній діаметр такого циліндра дорівнює діаметру кодового та стопорного штифтів, а товщина – не перевищує власного діаметру. Як і у випадку з кодовими, ці штифти мають однаковий крок, який дорівнює 0,35 мм.

Штифтові циліндрові механізми Mul-T-Lock® Integrator™. Намагання інженерів компанії Mul-T-Lock® підвищити рівень захищеності циліндрового механізму 7x7® без докорінної зміни конструкції та технології виробництва призвели до появи його модифікації – циліндрового механізму Integrator™ (рис. 5). У цьому механізмі введено додатково одну штифтову пару із кодовим штифтом Integrator™ та елементами захисту від висвердлювання. Як і прототип, циліндровий механізм Integrator™ має аналогічну сферу застосування та алгоритм розблокування циліндра. Завдяки кодовому штифту Integrator™ кількість кодових комбінацій є втричі більшою в порівнянні із циліндровим механізмом 7x7® [1], що відповідає вимогам до 6-го рівня секретності ключа за ДСТУ EN 1303:2014.

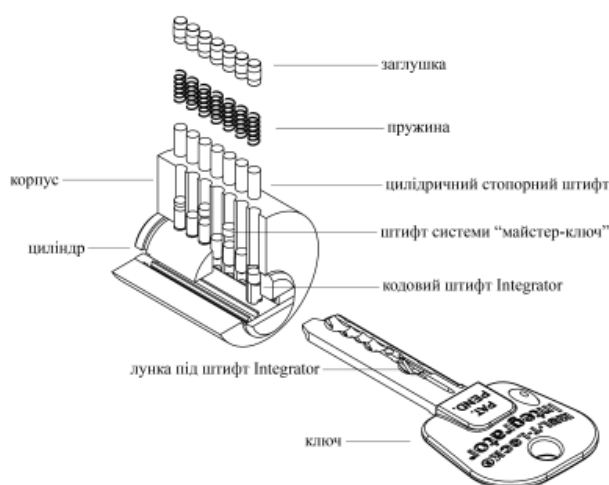


Рис. 5. Основні складові циліндрового механізму Integrator™

На відміну від прототипу, в конструкцію циліндра Integrator™ введено загартовані штифти, які розташовано в корпусі й циліндрі механізму перед першою ззовні штифтовою парою. У цій парі використовуються сталеві штифти, тоді як в інших – латунні. Описані конструктивні прийоми дозволяють протидіяти висвердлюванню й розсіканню корпусу циліндра. Завдяки цим прийомам циліндровий механізм Integrator™ відповідає першому рівню стійкості до руйнівних методів злому за ДСТУ EN 1303:2014.

Циліндровий механізм Integrator™ має шість круглих камер під одинарні штифтові пари та один під пару із кодовим штифтом Integrator™. Отвір під останній може розташовуватися в будь-якій позиції механізму та має овальну форму, яка запобігає його обертанню в камері. Крок між камерами, включаючи Integrator™, складає 3,4 мм.

Головна частина штифта Integrator™ може виконуватися у двох варіантах – одно- та двобічна (рис. 6).

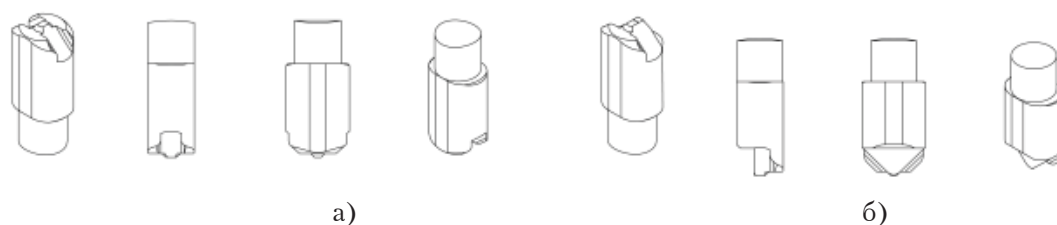


Рис. 6. Зовнішній вигляд штифта Integrator™ (а – двобічний; б – однобічний)

Геометричні розміри й форма стопорних, кодових штифтів та штифтів системи “майстер-ключ” до циліндрового механізму Integrator™ збігаються із механізмом 7x7® (рис. 3 та рис. 4). Також збігаються діаметри та глибини відповідних їм отворів у циліндрі та корпусі цих двох механізмів.

Профіль та ключ циліндрового механізму Integrator™, який офіційно постачається в Україну, геометрично ідентичний ключу 7x7® та має позначення № 376Р. Перша цифра в цьому коді визначає позицію штифтової пари Integrator™. Компанія Mul-T-Lock® постачає заготовки для ключів Integrator™ із уже виготовленою лукою під спеціальний штифт (рис. 7-а).

Зазначені заготовки ключів можуть мати універсальну (“master” чи М-тип), зовнішню (“external” чи Е-тип) або внутрішню (“internal” чи І-тип) лунки під штифт Integrator™. Заготовки ключів із лунками “Е” та “І” типів не є взаємозамінними та мають використовуватись із відповідними їм штифтами Integrator™.

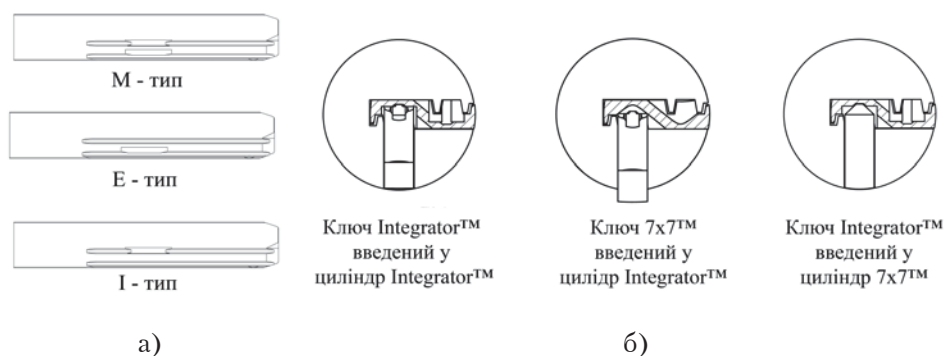


Рис. 7. Варіанти заготовки ключа Integrator™ та принцип уніфікації з механізмами 7x7® (а – типи заглибин Integrator™; б – взаємозамінність ключів 7x7® й Integrator™)

У зв'язку з тим, що циліндровий механізм Integrator™ створювався як модифікація циліндра 7x7®, компанія Mul-T-Lock® передбачила певну ієрархію застосування заготовок ключів. Її структура виглядає як піраміда, на вершині якої розташована заготовка ключа Integrator™ М-типу. Вона є універсальною та придатна для нанесення коду ключів Integrator™ усіх типів, а також ключів 7x7®.

На відміну від М-типу, заготовки ключів “Е” й “Г” типів знаходяться на крок нижче та не є взаємозамінними із нею. Вони мають однобічні лунки (рис. 7-а), напрям яких визначає орієнтацію штифта Integrator™ у циліндрі. Їх можна використати для виготовлення ключів лише під притаманий їм штифт Integrator™ або ключ 7x7®.

Заготовка ключа до циліндрового механізму 7x7® є найнижчою в ієрархії та призначена лише для виготовлення ключів 7x7®. При спробах застосування ключа 7x7® для циліндра Integrator™ головна частина штифта Integrator™ упирається в бічні поверхні кодової лунки та блокує циліндр від обертання (рис. 7-б). Водночас застосування ключа Integrator™ для циліндра 7x7® не створює жодних проблем для виведення контактної точки штифтової пари на лінію розділу циліндра й корпусу (рис. 7-б).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про національну поліцію: Закон України від 2 липня 2015 р. № 580-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2015. № 40–41. Ст. 379.
2. Статистична інформація за 2015 рік “Про зареєстровані кримінальні правопорушення та результати їх досудового розслідування”. URL: http://www.gp.gov.ua/ua/stst2011.html?dir_id=112173&libid=100820&c=edit&_c=fo (дата звернення: 30.01.2019).
3. Статистична інформація за 2016 рік “Про зареєстровані кримінальні правопорушення та результати їх досудового розслідування”. URL: http://www.gp.gov.ua/ua/stst2011.html?dir_id=112661&libid=100820&c=edit&_c=fo (дата звернення: 30.01.2019).
4. Про внесення зміни до статті 23 Закону України “Про Національну поліцію” щодо уточнення деяких положень”: Закон України від 31 травня 2016 р. № 1394-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2016. № 27. Ст. 523.
5. Наши иностранные партнеры – MUL-T-LOCK SPV Company Ltd. URL: <http://www.spv.ua/1057/modspvpartners/page~0/branch~0/pid~54/lang-russian/> (дата звернення: 30.01.2019).
6. Mul-T-Lock в Украине. URL: <http://locksmith.com.ua/about-mul-t-lock-in-ukraine/> (дата звернення: 30.01.2019).
7. В Украине продают поддельные замки Mul-T-Lock. URL: <http://delo.ua/business/novajaj-linija-prodavala-poddel-143523/> (дата звернення: 30.01.2019).

REFERENCES

1. Pro nationalnu politsiiu: Zakon Ukrainy vid 2 lypnia 2015 r. “About the National Police: Law of Ukraine dated July 2, 2015 No. 580-VIII”. Information from the Verkhovna Rada of Ukraine. 2015. No. 40–41. Art. 379 [in Ukrainian].
2. Statystychna informatsiia za 2015 rik “Pro zareiestrovani kryyminalni pravoporushennia ta rezultaty yikh dosudovoho rozsliduvannia”. Statistical information for 2015 “On Registered Criminal Offenses and the Results of Their Pre-trial Investigation”. URL: http://www.gp.gov.ua/ua/stst2011.html?dir_id=112173&libid=100820&c=edit&_c=fo (date of application: 30.01.2019) [in Ukrainian].
3. Statystychna informatsiia za 2016 rik “Pro zareiestrovani kryyminalni pravoporushennia ta rezultaty yikh dosudovoho rozsliduvannia”. Statistical information for 2016 “On Registered Criminal Offenses and the Results of Their Pre-trial Investigation”. URL: http://www.gp.gov.ua/ua/stst2011.html?dir_id=112661&libid=100820&c=edit&_c=fo (date of application: 30.01.2019) [in Ukrainian].
4. Pro vnesennia zminy do statiti 23 Zakonu Ukrainy “Pro Natsionalnu politsiiu” shchodo utochnennia deiakykh polozhen”. On amending article 23 of the Law of Ukraine “On National Police” regarding clarification of certain provisions”: Law of Ukraine dated May 31, 2016, No. 1394-VIII. Information from the Verkhovna Rada of Ukraine. 2016. No. 27. Art. 523 [in Ukrainian].

5. Nashy inostrannye partnery "Our foreign partners - MUL-T-LOCK _ SPV Company Ltd". URL: [http://www.spv.ua/1057/modspvpartners/page~0/branch~0/pid~54/lang ~ russian /](http://www.spv.ua/1057/modspvpartners/page~0/branch~0/pid~54/lang~russian/) (date of application: 30.01.2019) [in Russian].

6. Mul-T-Lock v Ukraine. "Mul-T-Lock in Ukraine". URL: <http://locksmith.com.ua/about-mul-t-lock-in-ukraine/> (date of application: 30.01.2019) [in Russian].

7. V Ukraine prodaiut poddelnye zamki Mul-T-Lock. "In Ukraine, sell fake Mul-T-Lock locks". URL: <http://delo.ua/business/novaja-linija-prodavala-poddel-143523> (date of application: 30.01.2019) [in Russian].

UDC 343.98.06

R.S. Fyl,

Candidate of Juridical Sciences, Head of the Department, State
Research Institute MIA Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-5680-875X

PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF MUL-T-LOCK® CYLINDER PINS

Research article discusses the principle of operation of cylinder mechanisms of models 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive® by Mul-T-Lock®. The gaps in the current regulations of Ukraine, which made it impossible to conduct operational and investigative activities of the National Police of Ukraine, were considered. In order to reveal the problems of the research subject, the constructions, technical characteristics and levels of resistance to different methods of hacking of the considered mechanisms are investigated. Data on the structure of their bodies, cylinders, pins and keys to them, as well as the level of interchangeability of individual components are given. The interaction of the main components of cylinders in different modes of operation is described. The order of applying the code of cylinder mechanisms on their carrier is given – the key. Key profiles, typical for mechanisms, which are officially delivered to Ukraine, are specified. The geometrical sizes of code pins in pairs are determined and the constructive methods aimed at increasing the security of mechanisms from manipulative methods of breaking are described. The level of resistance of cylinder mechanisms to burglary is analyzed in accordance with GOST EN 1303:2014. The technical solution aimed at improving the performance of locks is proposed.

Keywords: Mul-T-Lock®, 7x7®, Integrator™, Classic, Interactive®, cylinder mechanism, pin, break-in, lock key.

Отримано 19.03.2019

Рецензент Марченко О.С., к.т.н.