

human body at firing distances up to 25 m inclusive, while the bullet, after breaking through the barrier, has energy characteristics that are sufficient to inflict a penetrating injury of varying severity on another biological object. Due to the use of ballistic clay, it became possible to visualize the maximum amount of damage caused by shell and expansive bullets, as well as to determine the features of the formation of exit wounds, taking into account the destabilization of shell bullets in the thickness of the obstacle.

It should be noted that at firing distances up to 5 m inclusive, shell bullets, due to the loss of gyroscopic stability in the tissues of a biological object, which have a sufficiently large thickness, are capable of inflicting wounds, the volume and severity of which are comparable to or exceed the corresponding parameters of wounds caused by expansive bullets.

The obtained results of measurements of the velocity of the of shell bullets after overcoming an obstacle in the form of a viscoelastic medium can later become the basis for calculating the contact speed of a bullet with a known length of the channel of the inflicted wound. The article for the first time presents the calculated data on the parameters of the flight path of shell and expansive bullets of pistol cartridges 9 × 21 IMI (9 × 21 mm.) at firing distances up to 100 m. The presented results of experimental studies and calculated data will allow experts in the field of forensic ballistics and forensic medicine to solve the tasks set by the pre-trial investigation authorities.

Key words: ballistic clay, biological object, elements of the trajectory of a bullet flight, carbine, pistol cartridge, wound, wound channel, damaging properties, damage.

DOI: <https://doi.org/10.33994/kndise.2021.66.67>
УДК 343.98

Сергій Григорович Луценко
заступник завідувача відділу
трасологічних, балістичних, вибухотехнічних досліджень
та досліджень зброї лабораторії криміналістичних видів досліджень

E-mail: s.lutsenko@kndise.gov.ua

Олександр Олександрович Вісікан
провідний науковий співробітник
відділу трасологічних, балістичних, вибухотехнічних досліджень
та досліджень зброї лабораторії криміналістичних видів досліджень

E-mail: oleksandr.vysykan@kndise.gov.ua

Геннадій Володимирович Капустюк
головний судовий експерт
відділу трасологічних, балістичних, вибухотехнічних досліджень
та досліджень зброї лабораторії криміналістичних видів досліджень

E-mail: hennadii.kapustiuk@kndise.gov.ua

Віталій Васильович Дрالیук
головний судовий експерт
відділу трасологічних, балістичних, вибухотехнічних досліджень
та досліджень зброї лабораторії криміналістичних видів досліджень

E-mail: vitalii.draliuk@kndise.gov.ua

*Київський науково-дослідний інститут судових експертиз
Міністерства юстиції України*

**ПРОВЕДЕННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БОЄПРИПАСІВ
ПРОМИСЛОВОГО ВИГОТОВЛЕННЯ І САМОРОБНИХ ВИБУХОВИХ
ПРИСТРОЇВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НЕРУЙНІВНИХ
МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У статті розглянуто можливості цифрової рентгенографії при проведенні діагностичних досліджень боєприпасів промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроїв під час проведення судових вибухотехнічних експертиз.

Ключові слова: вибухотехнічна експертиза, рентгенологічне дослідження, неруйнівний метод, боєприпаси промислового виготовлення, саморобні вибухові пристрої.

Постановка проблеми. З метою вирішення діагностичних задач боєприпасів промислового виготовлення та саморобних вибухових пристроїв в судових вибухотехнічних експертизах (дослідження внутрішніх ознак вибухового пристрою без їх демонтажу) застосовуються сучасні методи досліджень, одними з яких є неруйнівні методи, такі як: магнітні, ультразвукові, просвічування рентгенівськими і гама-променями, люмінесцентні, кольорової інтроскопії. Однією з умов застосування технічних засобів, що використовуються для проведення попереднього дослідження внутрішньої конструкції боєприпасів (наприклад на місці вибухів боєприпасів (полігони, бази, склади зберігання боєприпасів), або пристроїв, що можуть бути віднесені до вибухових пристроїв, є їх збереженість після попереднього дослідження майже в незмінному вигляді для проведення подальших досліджень. Тому розгляд пристроїв цифрової рентгенографії і спеціальних методик при проведенні діагностичних досліджень вибухових пристроїв, що дозволять у багатьох випадках успішно вирішити задачі, що поставлені перед експертом, без порушення цілісності об'єктів дослідження, є актуальною науково-практичною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-технічної літератури [1-8] щодо фізико-технічних основ неруйнівних методів контролю і діагностування та галузей їх застосування показав, що неруйнівні методи, зокрема радіаційний, знайшли поширене використання при проведенні експертизи промислової безпеки, неруйнівного контролю, технічної діагностики і дефектоскопії виробів (матеріалів), визначення взаємного

розташування деталей і внутрішньої конструкції, а також в діяльності правоохоронних органів та підрозділів, які забезпечують охорону державного кордону та контроль переміщення пасажирів і вантажів (огляд пасажирів, багажів, вантажів і транспорту з метою виявлення прихованих та заборонених матеріалів і технічних пристроїв), діагностики технічного стану боєприпасів промислового виготовлення та в інших галузях.

Вивченню та науковому аналізу фізико-технічних основ неруйнівних методів контролю та діагностування, їх застосуванню присвячені праці знаних вчених Т. В. Аверьянкової, О. Б. Аніпко, В. Г. Гончаренка, В. А. Добромислова, Л. Д. Зарипова, В. В. Ключова, А. В. Ковальова, Н. А. Назіпова, А. В. Степанова, Ф. Р. Соскіна, В. Л. Хайкова, А. С. Храмова та ін. Однак, зважаючи на означені вище проблеми, окремі положення щодо використання неруйнівних методів при проведенні експертизи потребують вдосконалення та вирішення відповідно до сучасних умов.

На сьогодні мало висвітлено проблематику щодо можливості застосування технологій цифрового рентгенографічного діагностування боєприпасів (вибухових пристроїв), шляхів їх впровадження при проведенні судових вибухотехнічних експертиз, а також розробці необхідної технологічної документації і методик приділяється недостатньо уваги.

Мета дослідження. Метою статті є аналіз технічних можливостей неруйнівних методів та надання пропозицій щодо використання цих методів у проведенні діагностичних досліджень боєприпасів промислового виготовлення та саморобних вибухових пристроїв у судово-вибухотехнічних експертизах.

Викладення основного матеріалу. Основними завданнями, що вирішує судова вибухотехнічна експертиза, є: класифікаційні, діагностичні, ідентифікаційні, ситуаційні та відновні (реконструкція об'єктів дослідження). Діагностичні дослідження боєприпасів промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроїв при проведенні судових вибухотехнічних експертиз проводяться з метою визначення способу їх виготовлення, конструкції, принципу дії (приведення в дію), стану та придатності до вибуху [9].

При проведенні діагностичних досліджень на експертизу можуть надаватися боєприпаси промислового виготовлення, що мають високий рівень небезпеки (можливість самовільного або мимовільного вибуху). Рівень небезпеки таких боєприпасів визначається: наявністю дефектів, які з'явилися в процесі експлуатації, відхиленнями від конструкторської та (або) експлуатаційної документації (у тому числі боєприпаси з середньою та сильною корозією); непридатністю для бойового застосування та тривалого зберігання, небезпечністю в службовому поводженні та бойовому застосуванні; забороною експлуатації за результатами лабораторних (фізико-хімічних) та полігонних (балістичних, кліматичних) випробувань; закінченими строками збереженості [10]. При проведенні діагностичних досліджень саморобних вибухових пристроїв питання щодо безпеки їх демонтажу буде визначатися знанням (уявленням): внутрішнього розміщення деталей і вузлів та їх функціонального взаємозв'язку; наявністю засобів підриву і їх виглядом, елементів, що не вилучаються, та/або пасток, датчиків цілі і принципу їх дії.

Враховуючи зазначене, а також наявність в боєприпасах промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроях ініціюючої вибухової речовини операції з їх демонтажу обмежуються або категорично забороняються [9].

З наведених неруйнівних методів, саме просвічуванню рентгенівськими і гама-променями притаманна наочність і об'єктивність. Гама-інтроскопія відрізняється від рентгенівської інтроскопії тим, що в якості джерела випромінювань замість рентгенівських трубок використовуються ізотопи радіоактивних елементів, що при розпаді випромінюють гама-промені [11]. Для просвічування об'єктів, що виготовлені з тяжких металів і сплавів з товщиною стінки більше 10 мм., легких металів і сплавів з товщиною стінки більше 30 мм. найкращим є метод просвічування рентгенівськими променями. Також рентгенівське випромінювання має високу роздільну здатність, що дозволяє спостерігати вельми дрібні елементи. Метод просвічування гама променями доцільно використовувати для просвічування об'єктів з великою товщиною стінок, так як гама промені мають більш високою енергією ніж рентгенівські, у зв'язку з чим їм притаманна більша проникаюча здатність. Однак, внаслідок великої кількості факторів, що негативно впливають на чутливість гама-знімків, чутливість цього методу є нижчою, ніж у рентгенівського методу [11].

Враховуючи вищевикладене, найбільше розповсюдження серед неруйнівних методів при проведенні діагностичних досліджень боєприпасів промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроїв отримав метод просвічування рентгенівськими променями.

Рентгенологічне дослідження об'єктів – неруйнівний метод діагностування об'єктів дослідження за допомогою цифрової рентгенографії. При цифровій рентгенографії використовують як мінімум три основні елементи: джерело іонізуючого випромінювання; об'єкт дослідження; детектор (цифровий плоский панельний на якому отримують зображення проекції об'єкта дослідження в напрямку вісі пучка випромінювання). Технічні засоби цифрової рентгенографії включають апаратну частину, програмне забезпечення і експлуатаційно-технічну документацію. Точність роботи таких систем залежить від чутливості і роздільної здатності вимірювальних каналів і перетворювачів інформації, що входять до складу цих систем [8].

Основними завданнями *рентгенологічного дослідження* боєприпасів промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроїв є:

- визначення внутрішньої конструкції об'єктів дослідження (внутрішнє розміщення деталей і вузлів);
- визначення функціонального взаємозв'язку між деталями і вузлами (правильності взаємного розташування елементів конструкції об'єктів дослідження, їх цілісності);
- виявлення непередбачених конструкцією наявності деталей і вузлів чи їх навмисної заміни (зміни) в об'єктах дослідження; прихованих елементів в конструкції об'єктів дослідження;
- визначення заповнення (суцільність) елементів конструкції об'єктів дослідження вибуховими речовинами або відсутності їх заповнення (порожина);

- виявлення наявності засобів підриву та їх вигляд;
- визначення способу ініціювання заряду вибухової речовини.

З метою визначення наведених ознак боєприпасів промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроїв та забезпечення проведення відповідних рентгенологічних досліджень, експерти вибухотехніки Київського НДІ судових експертиз Міністерства юстиції України мають у своєму розпорядженні рентген-телевізійний інтроскоп Go-Scan, виробництва Teledyne ICM (Бельгія), який складається з (рис. 1):

випромінювальної системи – переносного рентгенівського апарату CP120B (потужність рентгенівського джерела – 120 кВ, здатність проникнення по алюмінію при максимальній потужності – 60 мм., розмір фокусної плями – 0,8×0,5 мм., габаритні розміри – 440×155×227 мм.);

детекторної системи – детектор Go-Scan HR 1510 (активна площа – 102×153 мм.; розмір пікселя – 99 мкм., активна роздільна здатність 1032×1548 рхl, вага – 3,5 кг.; збільшення зображення без втрати якості – в 5 разів);

системи управління – планшет Surface® зі всім необхідним програмним забезпеченням.

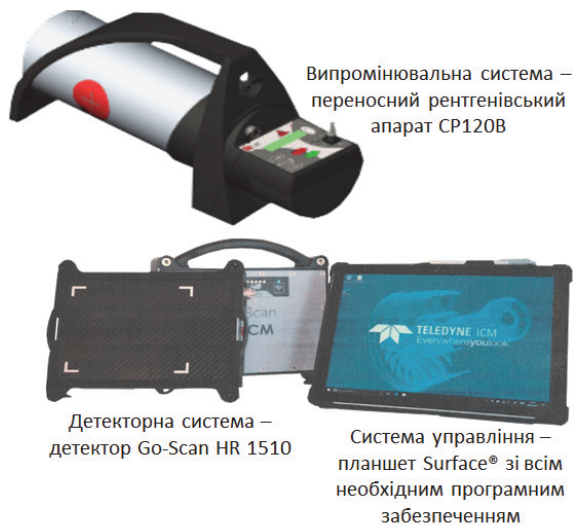


Рис. 1. Загальне зображення та склад рентген-телевізійного інтроскопу Go-Scan виробництва Teledyne ICM (Бельгія)

Цифрова рентгенографія боєприпасів і вибухових пристроїв є інформативним засобом вивчення їх внутрішніх структур, а пряме цифрове рентгенографічне перетворення дозволяє отримувати діагностичне зображення без проміжних носіїв.

З метою підвищення інформативного змісту (підвищення помітності деяких деталей, чіткості структури об'єкта) похідної цифрової рентгенографії застосовується спеціальне програмне забезпечення, яке дозволяє застосовувати як прості (позитивно-негативне зображення, збільшення контрастності, кольорове зображення) так складні фільтри (придушення випадкових варіацій щільності (перешкод), збільшення різкості по кутах зображення, створення рельєфності зображення). Кольорове розфарбовування полегшує бачення деталей на позитивно-негативному зображенні, оскільки людське око сприймає набагато менше відтінків сірого тону, ніж може бути на зображенні. Амплітудний рельєф або рельєфний фільтр створює псевдооб'ємне зображення схоже на барельєф, за допомогою якого добре візуалізується близько розташовані ділянки з великим перепадом щільності (можливість виявити деструктивні процеси, оцінити якість заповнення об'єму речовиною, щільність прилягання речовин до внутрішньої поверхні об'єкта тощо).

Нижче приведені приклади цифрової рентгенографії, що дозволяють визначити внутрішню конструкцію, взаємне розташування елементів конструкції.

На рис. 2 приведена рентгенографія підривача М-12 мінометної міни до 120-мм. міномету.

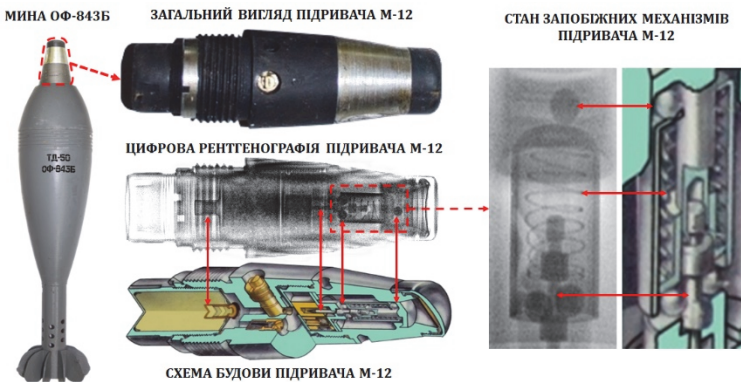


Рис. 2. Внутрішня конструкція та стан запобіжних механізмів підривача М-12

На рис. 3 приведена рентгенографія протипіхотної міни ПМН-2.

За рентгенографічним знімком гільзи Г-84 спорядженого пострілу унітарного заряджання УОФ-84 можна встановити:

- з'єднання снаряду з гільзою: кільцева канавка снаряду, в яке обжато дульце гільзи (відм. 1 на рис. 4);
- різномірність складу (щільності) матеріалів корпусів снаряду і гільзи та різність товщин стінок їх корпусів: різне затінення (відображаються різними градаціями сірого кольору) снаряду і гільзи (відм. 1 на рис. 4);
- наявність розміднювача у вигляді відрізка найбільш щільного за порох матеріалу та який кріпиться до донної частини снаряду (відм. 2 на рис. 4);

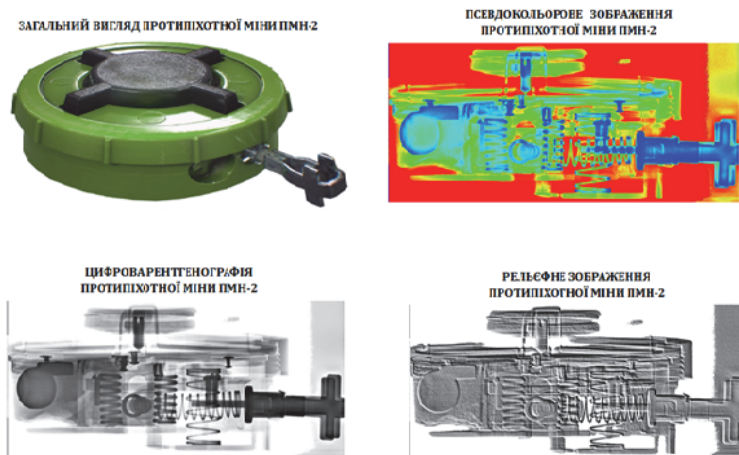


Рис. 3. Внутрішня конструкція та взаємне розташування деталей і вузлів протипіхотної міни ПМН-2

На рис. 4 приведена рентгенографія гільзи Г-84 спорядженого пострілу унітарного зарядження УОФ-84.

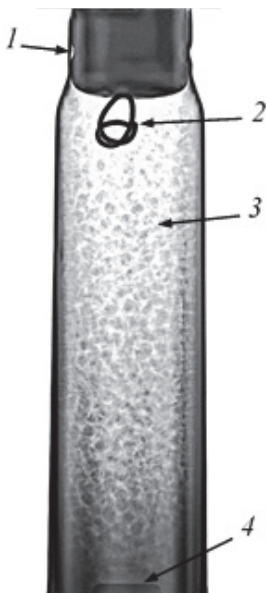


Рис. 4. Рентгенографія гільзи Г-84 спорядженого пострілу унітарного зарядження УОФ-84

- пороховий заряд на основі мілкозернистого пороху сферичної форми (відм. 3 на рис. 4);
- обрис верхньої частини корпусу електрокапсульної втулки ЭКВ-30М (відм. 4 на рис. 4).

За допомогою спеціалізованого програмного забезпечення «Sherlock» визначені розмірні характеристики внутрішніх елементів конструкції підривача МГ-32 до 30-мм пострілів (рис. 5).

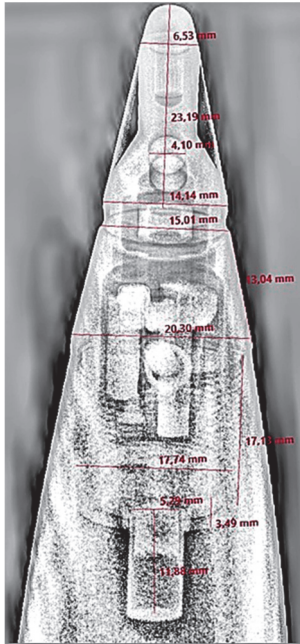


Рис. 5. Розмірні характеристики головного підривача МГ-32 до 30-мм пострілів

Висновки. Наведені можливості застосування сучасних методів цифрової обробки рентгенологічних знімків вибухових пристроїв на ПЕОМ (ноутбукі, планшеті) із застосуванням спеціального програмного забезпечення в діагностичних дослідженнях боєприпасів промислового виготовлення і саморобних вибухових пристроїв при проведенні судових вибухотехнічних експертиз дозволяє визначити їх внутрішню конструкцію, стан, принцип приведення в дію, отримати об'єктивні кількісні дані, задокументувати отримані в ході дослідження дані, а додавання додаткових каналів інформації дозволяє суттєво розширити об'єм отриманої інформації, зробити її більш наглядною, доступною для проведення порівняльного дослідження, отримати параметричні показники, що, в свою чергу, підвищує якість проведення діагностичних досліджень вибухових пристроїв.

Важливою перевагою рентгенологічного методу є можливість проведення досліджень на місці знаходження вибухових пристроїв без їх демонтажу, що дозволяє зберегти об'єкт дослідження (речовий доказ) для дослідження його в судовому засіданні та забезпечити збереження життя та здоров'я експертів.

Перелік посилань

1. Добромислов В. А. Радиационные методы неразрушающего контроля. Москва, 1999. 104 с.
2. Назипов Н. А., Храмов А. С., Зарипова Л. Д. Основы радиационного неразрушающего контроля: учебно-методическое пособие. Казань, 2008. 66 с.
3. ГОСТ 20426-82. Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200004699>
4. ISO 55697:2013. Неразрушающий контроль. Общие принципы радиационного контроля металлов с использованием рентгеновского и гамма-излучения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200105697>
5. Степанов А. В. Методы рентгеновского контроля в производстве авиационных двигателей. *Авиационные материалы и технологии*. 2010. № 3. С. 28-32.
6. Анипко О. Б., Хайков В. Л. Метод рентгеновской компьютерной томографической плотнометрии взрывчатых веществ артиллерийских боеприпасов. *Интегрированные технологии и энергосбережение*. 2012. № 4. С. 68-75.
7. Хайков В. Л. Возможности радиационных методов неразрушающего контроля для повышения объективности диагностики технического состояния артиллерийских боеприпасов. *Збірник наукових праць академії військово-морських сил ім. П. С. Нахімова*. 2011. № 1 (5). С. 26–36.
8. Ключев В. В., Соснин Ф. Р., Ковалев А. В. и др. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник. Москва, 2003. 656 с.

References

1. Dobromyslov, V. A. (1999). Radiation methods of non-destructive testing. Moscow. 104 p. (in Russian).
2. Nazipov, N. A., Khramov, A. S., Zaripova, L. D. (Eds.) (2008). Fundamentals of radiation non-destructive testing: study guide. Kazan, 66 p. (in Russian).
3. GOST 20426-82. Non-destructive testing. Radiation flaw detection methods. Application area. Retrieved from: <http://docs.cntd.ru/document/1200004699> (in Russian).
4. ISO 55697:2013. "Non-destructive testing. General principles of radiographic control of metals using X-ray and gamma radiation". Retrieved from: <http://docs.cntd.ru/document/1200105697> (in Russian).
5. Stepanov, A. V. (2010). Methods of X-ray control in the production of aircraft engines. *Aviation materials and technologies*. No. 3, P. 28-32. (in Russian).
6. Anipko, O. B., (Eds.) (2012). Method of X-ray computed tomographic density measurement of explosives of artillery ammunition. *Integrated technologies and energy saving*. No. 4, P. 68-75. (in Russian).
7. Khaikov, V. L., (2011). Possibilities of radiation methods of non-destructive testing to improve the objectivity of diagnostics of the technical state of artillery ammunition. *Collection of scientific works of the Admiral Nakhimov Naval Academy*. No. 1 (5), p. 26-36. (in Russian).
8. Kliuev, V. V., Sosnin, F. R., Kovalev A. V. (Eds.) (2003). Non-destructive testing and diagnostics: Handbook. Moscow. 656 p. (in Russian).

9. Методика комплексного дослідження вибухових пристроїв, вибухових речовин і слідів вибуху / КНДІСЕ, ХНДІСЕ, ЛНДІСЕ Міністерства юстиції України, ДНДЕКЦ МВС України, 2005 (р/код у Державному реєстрі методик 0.1.12).

10. Про затвердження Інструкції з категорювання ракетно-артилерійського озброєння: наказ Міністерства оборони України від 04.01.2019 № 4.

11. Куцопало В. С., Вилинов Л. И., Григорьев А. Г., Киссин М. Е. Справочник по ремонту вооружения. Москва, 1986. 397 с.

9. Methods of complex research of explosive devices, explosives and traces of explosion. (2005). Registration code in the State Register of methodologies of forensic examinations 0.1.12) (in Ukrainian).

10. On the approval of the Instructions for the categorization of missile and artillery weapons: order of the Ministry of Defence of Ukraine 04.01.2019 No. 4. (in Ukrainian).

11. Kutsopalo, V. S., Vilinov, L. I., Grigorev, A. G. (Eds.) (1986). Handbook of weapons repair. Moscow. 397 p. (in Russian).

ПРОВЕДЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БОЕПРИПАСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ И САМОДЕЛЬНЫХ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕРАЗРУШАЮЩИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

**С. Г. Луценко
А. А. Высикан
Г. В. Капустюк
В. В. Дралюк**

В статье рассмотрены возможности цифровой рентгенографии при проведении диагностических исследований боеприпасов промышленного изготовления и самодельных взрывных устройств во время проведения судебных взрывотехнических экспертиз. Указывается, что при проведении диагностических исследований боеприпасов промышленного изготовления и самодельных взрывных устройств имеет место вероятность нештатного срабатывания (взрыва) боеприпаса (высокий уровень опасности для жизни и здоровья экспертов). Поэтому с целью решения диагностических задач в судебных взрывотехнических экспертизах применяются современные методы исследований, одним из которых является неразрушающий метод. Указывается, что из имеющихся неразрушающих методов наибольшей наглядностью и объективностью обладают методы просвечивания рентгеновскими и гамма-лучами. Из перечисленных возможностей и характеристик этих методов можно сделать вывод, что наибольшее распространение при проведении диагностических исследований боеприпасов промышленного изготовления и самодельных взрывных устройств получил метод просвечивания рентгеновскими лучами.

Рентгенологическое исследование – это неразрушающий метод диагностирования объектов исследования при помощи цифровой рентгенографии. Перечислены основные задачи рентгенологических исследований взрывных устройств. Далее в статье приводятся возможности и результаты рентгенологических исследований боеприпасов промышленного изготовления проводимых экспертами Киевского НИИ судебных экспертиз МЮ Украины с использованием рентген-телевизионного интроскопа Go-Scan, производства

Teledyne ICM (Бельгия). Из результатов проведенного анализа возможностей цифровой рентгенографии при проведении диагностических исследований боеприпасов промышленного изготовления и самодельных взрывных устройств делается вывод, что цифровая рентгенография позволяет определить внутреннюю конструкцию взрывных устройств без их демонтажа, их состояние, возможный принцип приведения в действие, получить объективные количественные данные, задокументировать полученные в ходе исследований данные, а добавление дополнительных каналов информации позволяет существенно расширить объем полученной информации, сделать её более наглядной, доступной для проведения сравнительного исследования, получить параметрические показатели, что, в свою очередь, повышает качество проведения диагностических исследований взрывных устройств. Кроме того, серьёзным преимуществом рентгенологического метода является возможность проведения исследований на месте нахождения боеприпасов и самодельных взрывных устройств или в лабораторных условиях без их демонтажа, что позволяет сохранить объект исследования для его дальнейшего или повторного исследования, а также предоставления его в дальнейшем в зале судебных заседаний как вещественное доказательство.

Ключевые слова: взрывотехническая экспертиза, рентгенологическое исследование, неразрушающий метод, боеприпасы промышленного изготовления, самодельные взрывные устройства.

CONDUCTING DIAGNOSTIC STUDIES OF INDUSTRIAL AMMUNITION AND INDUSTRIAL EXPLOSIVE DEVICES USING NON-DESTRUCTIVE RESEARCH METHODS

**S. Lutsenko
O. Vysikan
H. Kapustiuk
V. Draliuk**

The article deals with the possibilities of digital radiography when conducting diagnostic studies of industrial ammunition and improvised explosive devices during forensic explosive examinations. It is indicated that when conducting diagnostic studies of industrial-made ammunition and improvised explosive devices, there is a possibility of an abnormal operation (explosion) of the ammunition (a high level of danger to the life and health of experts). Therefore, in order to solve diagnostic problems in forensic explosive technical examinations, modern research methods are used, one of which is the non-destructive method. It is indicated that of the available non-destructive methods, the methods of X-ray and gamma-ray transmission have the greatest clarity and objectivity. It can be concluded that the most widespread method for diagnostic studies of industrial ammunition and improvised explosive devices is the method of X-ray transmission from the listed capabilities and characteristics of these methods.

The X-ray examination is a non-destructive method of diagnosing research objects using digital radiography. There are listed main tasks of X-ray studies of explosive devices. Further, in the article are presented the possibilities and results

of X-ray studies of industrial-made ammunition carried out by experts from the Kyiv Scientific Research Institute of Forensic Expertise of the Ministry of Justice of Ukraine using an X-ray television introscope Go-Scan, manufactured by Teledyne ICM (Belgium). From the results of the analysis of the capabilities of digital radiography during diagnostic studies of industrial-made ammunition and improvised explosive devices, it is concluded that digital radiography makes it possible to determine the internal design of explosive devices without dismantling its, its condition, a possible principle of activation, obtain objective quantitative data, document the obtained in the course of research data, and the addition of additional channels of information makes it possible to significantly expand the amount of information received, to make it more visual, accessible for comparative research, to obtain parametric indicators, which, in turn, improves the quality of diagnostic studies of explosive devices. In addition, a serious advantage of the X-ray method is the ability to conduct research at the location of ammunition and improvised explosive devices or in laboratory conditions without dismantling its, which allows to preserve the research object for its further or re-examination, as well as providing it in the future in the courtroom as physical evidence.

Keywords: explosives examination, X-ray examination, non-destructive method, industrial ammunition, improvised explosive devices.

DOI: <https://doi.org/10.33994/kndise.2021.66.68>
УДК 343.982.43

Діана Ігорівна Гайдамакіна
старший науковий співробітник
лабораторії почеркознавчих, лінгвістичних,
психологічних та мистецтвознавчих досліджень

ORCID 0000-0002-2823-2810
E-mail: dianagayd@yahoo.com

Олена Сергіївна Дробишева
старший науковий співробітник
лабораторії почеркознавчих, лінгвістичних,
психологічних та мистецтвознавчих досліджень

ORCID 0000-0003-0447-0408
E-mail: 13335789@ukr.net

Валентина Герасимівна Абросимова
завідувач сектору почеркознавчих та мистецтвознавчих досліджень
лабораторії почеркознавчих, лінгвістичних,
психологічних та мистецтвознавчих досліджень

ORCID 0000-0003-3767-5303
E-mail: abrosymova@gmail.com