

The ways of increasing the effectiveness of the existing methodology and developing a new private methodology are identified through the use of modern methods and technical means of research.

The expediency of using specialized software and hardware complexes during the examination of multi-layer automotive glass is shown.

The effectiveness of application of specified methods and tools in the mentioned information systems for diagnostic and situational expert studies is analyzed.

It has been established that complex wave processes occur in multi-layered automotive glasses with non-plastic deformations due to viscoenergetic objects, the investigation of which requires from the forensic expert not only special knowledge in the field of forensic expertise, but also knowledge in related fields such as materials science, material resistance, physical optics, theoretical Mechanics.

The methodology for studying multilayer automotive glass should be built on the development of the idea that it is necessary to strengthen the experimental stage of forensic ballistic research by conducting an expert experiment.

Achieving the objective results of forensic examination of firearm injuries of multi-layer automotive glass obtained using the methods proposed by the authors to improve the current methods and develop new specific methods requires effective application of modern methodological approaches and innovative technical means.

УДК 343. 98

В. М. Бараняк

**кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри кримінального права і процесу**

*Навчально-науковий інститут права та психології
Національного університету «Львівська політехніка»*

КОМПЛЕКСНЕ ЕКСПЕРТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ВИБУХУ

У статті на прикладі з експертної практики розглянута методика комплексного експертного дослідження продуктів вибуху. Виявлення і дослідження компонентів застосованої вибухової суміші та металевих залишків, вилучених з місця вибуху, проводили з використанням мікроскопічного, хімічного, тонкошарової хроматографії (ТШХ), інфрачервоної спектроскопії (ІЧС), рентгенівського і металографічного методів.

Під час розслідування злочинів, спрямованих проти життя особи, колективної та приватної власності громадян, правоохоронні органи нерідко стикаються з фактами використання для досягнення злочинної мети вибухівки. Значний морально-психологічний вплив на населення, висока ступінь небезпеки для життя і здоров'я оточуючих, велика матеріальна шкода від наслідків вибуху вимагають особливої оперативності і повноти розслідування.

Широке використання енергії вибуху в народному господарстві і військовій справі обумовлює чималі масштаби виробництва різноманітних

вибухових речовин (ВР) і вибухових пристроїв (ВП). У зв'язку з цим, широке коло осіб має доступ до вибухових матеріалів. Недостатній контроль за зберіганням і витрачанням вибухових речовин сприяє зростанню фактів їх розкрадання і протиправного використання у злочинних цілях [1].

Під час проведення оперативно-розшукових заходів і слідчих дій у даній категорії кримінальних проваджень виникають різноманітні питання, які вимагають спеціальних знань у галузі хімії і технології виробництва ВР, конструктивних особливостей, характеру дії і способу виготовлення ВП на їх основі.

До типових питань, які необхідно вирішити експерту в процесі експертного дослідження вибухових речовин або їх залишків, відносяться такі:

1. Чи є дана речовина вибуховою?
2. До якого роду (групи), марки вибухових речовин відноситься дана речовина?
3. Чи є на об'єктах, вилучених з місця події, залишки ВР?
4. Чи однорідні частинки ВР, вилучені з місця події, і зразки ВР, вилучені у підозрюваного?

Визначення виду (марки) вибухової речовини дає можливість слідчим органам встановити джерело її походження, сфери та умови застосування вибухових зарядів. Для цього необхідно визначити хімічний склад ВР і процентне співвідношення компонентів. Встановлення марки підірваної ВР є нелегким завданням. Найчастіше результатом такого дослідження є визначення конкретної марки індивідуальних вибухових речовин або вибухових сумішей, до складу яких входять специфічні добавки. У решті випадків дається імовірний висновок, оскільки процентне співвідношення компонентів вибухової суміші не завжди можна визначити.

Вищенаведене разом з відсутністю нових довідкових даних про склад вибухових речовин, універсальної методики їх дослідження нерідко призводить до того, що визначення виду (марки) ВР, особливо за продуктами вибуху найчастіше залишається без вирішення.

Аналіз експертної практики з дослідження вибухових речовин та продуктів вибуху свідчить про широке використання вибухових сумішей промислового призначення таких як амоніти, амонали, гранульовані вибухові речовини та ін.

Для вирішення питання про вид вибухової речовини за продуктами вибуху застосовують комплексну методику експертного дослідження з використанням мікроскопічного, хімічного методів, методів тонкошарової та високоефективної рідинної і газової хроматографії, мас-спектрометрії, інфрачервоної спектроскопії [1]. Металічні об'єкти досліджуються рентгенівським та металографічним методами у випадках застосування вибухової речовини (суміші), заряд якої міститься у металевій оболонці.

Приклад з експертної практики. У 1996 році в одному з міст Івано-Франківської області невідомі особи підірвали вагончик-магазин, підклавши

під його підлогу вибуховий пристрій. Внаслідок вибуху було пошкоджено вагончик-магазин та заповдіяна значна майнова шкода.

З місця події були вилучені проби ґрунту, зіскоби нагару зі стін обшивки вагончика, уламок ДСП, деформована жерсть з пошкодженої підлоги та кусок металу, вилучений зі стелі вагончика.

Вид вибухової речовини визначали методами мікроскопічним, хімічним, тонкошарової хроматографії (ТШХ) та інфрачервоної спектроскопії (ІЧС). Куски деформованої жерсті досліджувались рентгенівським та мікроструктурним методами.

Методи дослідження, отримані результати та їх аналіз

1. Мікроскопічний метод

Мікроскопічне дослідження, надісланих на експертизу об'єктів, проводилось з використанням біокулярного стереоскопічного мікроскопа МБС-10 при 56-кратному збільшенні. В результаті виявлені білі гігроскопічні кристалічні частинки та світло-коричневі склоподібні частинки сферичної, овальної, бобовидної та грушевидної форми розмірами 0,4-0,6 мм.

2. Хімічний метод

Частинки речовини білого кольору добре розчиняються у воді і за зовнішнім виглядом, нагадують аміачну селітру. Для підтвердження цього припущення, проводили якісні хімічні реакції на нітрат-іони та іони амонію. Нітрат-іони визначали реакцією з розчином дифеніламіну у концентрованій сірчаній кислоті. В результаті реакції утворювалось синє забарвлення, що вказує на наявність нітрат-іонів. Іони амонію визначали реакцією водного розчину речовини з концентрованим розчином їдкоого калію при нагріванні. Реакція супроводжувалась утворенням аміаку, внаслідок чого зволожена смужка лакмусового паперу змінювала колір з червоного на синій, а при піднесенні скляної палички, змоченої соляною кислотою, з'являвся «білий дим» – утворення хлориду амонію.

Склоподібні частинки речовини світло-коричневого кольору, згоряли без спалаху у полум'ї газового пальника з утворенням чорної пористої речовини, подібної на деревне вугілля, що свідчить про її органічну природу. При обробці на холоді концентрованою сірчаною кислотою частинки розчинялися, утворюючи в'язкий розчин, з якого у надлишку води виділилися білі пластівці. Отриманий продукт схожий з крохмалем за реакцією з йодом (синє забарвлення) і являє собою частково гідролізовану целюлозу, так званий амілоїд. Результати дослідження, вказують на належність частинок до кристалічної целюлози.

3. Дослідження методом тонкошарової хроматографії (ТШХ)

Проби ґрунту, зіскоби зі стін обшивки вагончика та уламка ДСП екстрагували ацетоном. Екстракти були відфільтровані на фільтрувальному папері, після чого була проведена тонкошарова хроматографія за наступних умов:

- стабільна фаза – хроматографічна пластинка типу «Sorbfil»;
- рухома фаза – толуол.

Довжина пробігу – 10 см. Як порівняльні стандартні речовини «свідки», використовували ацетонові розчини тротилу, тетрилу, гексогену, октогену і ТЕНу. Після закінчення хроматографування пластинку висушували, розглядали в УФ – промінні (254 нм) кварцової лампи та відмічали виявлені плями. Хроматографічна пластинка була проявлена

5 % -ним розчином дифеніламіну в етиловому спирті з наступною активацією в УФ - промінні і подальшою обробкою 10 % -ним розчином їдкою калію в етиловому спирті. В результаті на хроматографічній пластинці проявилися типові для тротилу плями з характерними для них хроматографічними коефіцієнтами рухливості (R_f). Результати дослідження приведені у таблиці.

Результати дослідження компонентів вибухової речовини методом ТШХ

Таблиця

Номер плями	Хроматографічні коефіцієнти рухливості (R_f)		Забарвлення плям після Проявлення	
	Компонент	Тротил	Компонент	Тротил
1	0,05	0,05	Оранжеве	Оранжевее
2	0,30	0,30	Рожеве	Рожеве
3	0,43	0,43	Оранжеве	Оранжевее
4	0,63	0,63	Криваво-червоне	Криваво-червоне
5	0,70-0,80	-	Біле	-

Яскраво-голуба люмінесценція в ультрафіолетовому промінні (254 нм), значення коефіцієнта рухливості R_f та коричневе забарвлення в парах йоду плями № 5 характерні для мінеральних масел.

4. Метод інфрачервоної спектроскопії (ІЧС)

Метод інфрачервоної спектроскопії, був застосований після попереднього відокремлення тротилу та мінерального масла методом ТШХ. Отримані методом ТШХ характерні для даних компонентів плями (коефіцієнти R_f , в межах 0,05-0,63 і 0,70-0,80 відповідно), які виявлені в ультрафіолетових променях, були позначені графітним олівцем і зскоблені з пластинки (без її проявлення реактивом) разом з сорбентом. Зіскоби були екстраговані толуолом. Отримані екстракти були відфільтровані. Фільтрати були висушені струменем повітря і зібрані сухий та маслянистий залишки. Дослідженню також підлягали склоподібні частинки речовини світло-коричневого кольору.

Отримані залишки досліджували методом ІЧС на спектрометрі «SPECORD 75 IR» за наступних умов:

- ширина щілини – 3;
- підсилення – 6;
- режим підсилення – 1;
- час відхилення пера – 10;

- затримка – 1.

Швидкість розгортки спектру – 2,2 хв/лист. Масштаб – 7,5 і 15 мм/100 см-1. Діапазон довжин хвиль – 4000 – 400 см-1. Діаметр таблетки – 7 мм. Таблетку виготовляли пресуванням сухого залишку з бромистим калієм. Маслянистий залишок був нанесений на поверхню попередньо виготовленої таблетки КВг. Склоподібні частинки речовини перетирали з КВг у ваговому співвідношенні 1:200 з наступним пресуванням у таблетку.

В результаті дослідження були отримані спектри, які за розташуванням та відносною інтенсивністю смуг поглинання відповідають спектрам тротилу, мінерального масла та целюлози [2].

З метою встановлення належності куска металу, вилученого зі стелі вагончика, до частини корпусу вибухового пристрою деформовану жерсть з пошкодженої підлоги та кусок металу, вилученого зі стелі вагончика, досліджували рентгенівським (дифрактометричним) методом та мікроструктурним (метод шліфа).

5. Рентгенівський метод

Рентгенівське дослідження проводили на дифрактометрі «ДРОН – 2» (випромінювання – Fe K α , режим сканування неперервний, відлік кутів – 2 град/хв., діапазон кутів знімання – 20°-114°). В результаті дослідження, отримані дифрактограми α -Fe (альфа заліза) з періодом решітки 2,8628 (3) Å.

6. Мікроструктурний (метод шліфа)

Для травлення шліфів порівнюваних металів використовували 2н розчин азотної кислоти. Мікроструктуру металу вивчали на металографічному мікроскопі «Neophot – 30» (об'єктив – 25 х, збільшення – 16, загальне збільшення – 250 х). Була отримана однакова картина мікроструктури обох зразків металу.

Висновки. За результатами проведеного комплексного експертного дослідження продуктів вибуху, встановлено наявність компонентів вибухової суміші – аміачної селітри, тротилу, мінерального масла та кристалічної целюлози. Якісний склад виявлених компонентів, дає підстави стверджувати факт використання аміачноселітрової вибухової суміші типу амоніту або грануліту [3].

Кусок металу, вилучений зі стелі вагончика-магазину, є частиною жерсті його підлоги і не належить корпусу вибухового пристрою.

Вищезгадані типи вибухових сумішей відносяться до промислових, виготовляються як конструктивно оформлені заряди, а також у непатронованому вигляді, що дозволяє використовувати їх для спорядження саморобних вибухових пристроїв.

Перелік посилань

1. *Агинский В. Н., Владимиров С. В., Галяшин В. Н.* Криминалистическое исследование взрывчатых веществ и др. / ВНИИ МВД СССР; ред. Н. М. Кузьмин. Москва, 1985. 72 с.

2. *Атлас спектров* для криминалистических подразделений МВД СССР / СО АН СССР; под ред. В. А. Каптюга. Новосибирск, 1980.
3. *Альбом бризантных взрывчатых веществ* / СО АН СССР; под ред. М. И. Подгорной. Новосибирск, 1980.

КОМПЛЕКСНОЕ ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ВЗРЫВА

В. М. Бараняк

Во время расследования преступлений, направленных против жизни человека, коллективной и частной собственности граждан, правоохранительные органы нередко сталкиваются с расследованием фактов взрыва.

Широкое использование энергии взрыва в народном хозяйстве и военном деле обуславливает немалые масштабы производства различных взрывчатых веществ (ВВ) и взрывных устройств (ВУ). В связи с этим, широкий круг лиц имеет доступ к взрывчатым материалам. Недостаточный контроль за хранением и расходованием взрывчатых веществ, способствует росту фактов их хищения и противоправного использования в преступных целях.

Во время проведения оперативно-розыскных мероприятий и следственных действий по данной категории уголовных дел возникают различные вопросы, которые требуют специальных знаний в области химии и технологии производства ВР, конструктивных особенностей, характера действия и способа изготовления ВП на их основе.

Определение вида (марки) взрывчатого вещества, дает возможность следственным органам установить источник ее происхождения, сферы и условия применения взрывных зарядов. Для этого необходимо определить химический состав и процентное соотношение компонентов. Установление марки взорванного ВВ является нелегкой задачей. Чаще всего результатом такого исследования является определение конкретной марки индивидуальных взрывчатых веществ или взрывных смесей, в состав которых входят специфические добавки. В остальных случаях делается предположительный вывод, поскольку процентное соотношение компонентов взрывчатой смеси не всегда возможно определить.

Вышеприведенное вместе с отсутствием новых справочных данных о составе взрывчатых веществ, универсальной методики их исследования нередко приводит к тому, что определение вида (марки) ВВ, особенно по продуктам взрыва чаще всего остается без решения.

Анализ экспертной практики по исследованию взрывчатых веществ и продуктов взрыва свидетельствует о широком использовании взрывчатых смесей промышленного назначения, таких как аммониты, аммоналы, гранулированные взрывчатые вещества и др.

В статье на примере из экспертной практики, рассмотрена методика комплексного экспертного исследования продуктов взрыва. Обнаружение и исследование компонентов примененной взрывчатой смеси и металлических остатков, изъятых с места взрыва, проводили с использованием микроскопического, химического, тонкослойной хроматографии (ТСХ), инфракрасной спектроскопии (ИКС), рентгеновского и металлографического методов.

COMPLEX EXPERT RESEARCH OF THE EXPLOSIVE PRODUCTS

V. Baranyak

During the investigation of crimes aimed against the life of the person, collective and private property of citizens, law enforcement agencies often face the investigation into the explosion.

The widespread use of explosion energy in the national economy and military affairs has resulted in large scale production of various explosives and explosive devices. In connection with this, a wide range of people have access to explosive materials. Inadequate controls over the storage and expenditure of explosives contributes to the growth of the facts of theft and misuse for criminal purposes.

During carrying out of operatively-search actions and investigatory actions in the given category of criminal proceedings, there are various issues which require special knowledge in the field of chemistry and technology of explosives production, constructive peculiarities, the nature of the action and the method of manufacturing explosive devices on their basis.

The definition of a type (brand) of explosives enables the investigating authorities to establish the source of its origin, scope and conditions for the use of explosive charges. For this purpose it is necessary to determine the chemical composition of explosives and percentages of components. The definition of the brand undermined by explosives is a difficult task. Most often the result of this study is to determine particular brand of individual explosives or explosive mixtures, in which incoming specific supplements. In other cases, given the likely conclusion, since the percentage ratio of the components of the explosive mixture is not always possible to determine.

The above, together with the lack of new reference data on the composition of explosives, the universal methods of investigation nerdc leads to the fact that the definition of a type (brand) of explosives, particularly for the products of the explosion are often left without solutions.

The analysis of expert practice study of explosives and explosion products is indicative of the wide use of explosive mixtures for industrial purposes such as ammonites, ammonal, granu-lite, etc.

In the article on the example of expert practice the technique a comprehensive expert study of explosion products. The discovery and study of the components of the explosive mixture and applied metal residues recovered from the explosion, was carried out using microscopic, chemical, thin-layer chromatography (TLC), infrared spectroscopy (IR), x-ray and metallographic methods.

УДК 343.97

О. Ю. Кошель
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник

*Український науково-дослідний інститут
спеціальної техніки та судових експертиз
Служби безпеки України*

МІКРОСКОПІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ФІКСАЦІЯ І ОБРОБКА ЗОБРАЖЕННЯ. РЕАЛІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МІКРОСКОПІЇ.

Зроблено стислий огляд можливості застосування програмної обробки зображення з мікроскопів. Запропоновано застосування простого рішення – дооснащення наявних мікроскопів цифровою камерою, яку установлюють в окуляр, що дозволяє експертам прискорити процес фіксації зображення та значно підвищити його якість. Описані результати використання програмного забезпечення вітчизняного розробника, яке має широкий ряд