



Роль та значення експертизи металів і сплавів та виробів з них в умовах воєнного стану

Ірина Столярова

Одеський НДІСЕ, м. Одеса, Україна, e-mail: irina.stoliarov@gmail.com

Михайло Кіосе

Д-р філос. в галузі «Природничі науки», Одеський НДІСЕ, м. Одеса, Україна, e-mail: mi hail20032015@gmail.com

Аргументовано важливу роль експертизи металів і сплавів та виробів із них як окремого виду досліджень та як складової комплексного експертного дослідження в умовах воєнного стану.

Ключові слова: металознавство; рентгенофлуоресцентний аналіз; комплексна експертиза; дорогоцінні метали.

The Role and Significance of the Examination of Metals and Alloys and Products Made of Them Under Martial Law

Iryna Stoliarova, Michael Kiose

The important role of examination in metals and alloys, and products made from them, is argued both as a separate type of research and as a component of comprehensive expert research in wartime conditions.

Keywords: metallurgy; X-ray fluorescence analysis; comprehensive examination; precious metals.

Широкомасштабне вторгнення російської федерації на територію незалежної України, терористичні дії агресора проти мирного населення та цивільної інфраструктури підвищили значення судових експертиз, особливо у сфері фіксування військових злочинів та як однієї із складових системи протидії злочинності. Вагоме місце посідає експертиза металів і сплавів та виробів із них (металознавча експертиза), яку роблять із метою виявлення металевих часток і слідів металізації на об'єктах-носіях, дослідження якісного і кількісного складу металів і сплавів, установлення технології виготовлення виробів із металів і сплавів, умов експлуатації їх, видозмін, пов'язаних із обставинами певної події [1, с. 6].

Метали та їх сплави широко застосовують у різних сферах сучасного світу. На сьогодні складно вказати галузь, де б не використовували метали або вироби з них. Об'єкти металознавчої експертизи вилучають практично в усіх категоріях карних і громадських справ. Об'єктами експертизи металів і сплавів та виробів із них можуть бути вироби зі сталі; заготовки, частини зруйнованих конструкцій, деталей автомашин, технологічного обладнання та ін.; уламки або деталі вибухових пристроїв; ювелірні прикраси та дорогоцінні метали; предмети мистецтва, виготовлені з металів або такі, що

містять металеві частини, сліди металізації; металеві предмети побутового призначення.

Через високу розповсюдженість металів металознавчі експертизи часто проводять у комплексі з іншими видами експертиз: трасологічною, електротехнічною, пожежно-технічною, балістичною, вибухотехнічною, автотехнічною, товарознавчою та мистецтвознавчою. Наприклад, під час проведення металознавчої експертизи оплавлених проводів установлюють умови утворення оплавлення металу, в комплексі з електротехнічною експертизою розв'язують питання, пов'язані з причинами виникнення аварійних режимів роботи електромережі; а комплексно з пожежно-технічною — наявність причиново-наслідкового зв'язку аварійного режиму в електромережі, плавлення провідника і виникнення пожежі [2, с. 33].

Якісний та кількісний аналіз хімічного складу сталей дає змогу ефективно протидіяти вивезенню високолегованої сталі як металобрухт. Насамперед це стосується сталей, що містять вольфрам та берилій, які використовують оборонно-промислові комплекси під час виготовлення зброї та військової техніки. Дослідження хімічного складу виробів із дорогоцінних металів відіграє важливу роль у протидії шахрайству. Висока вартість та стабільність дорогоцінних



металів, їх здатність зберігати вартість, незважаючи на форму, легкість конвертації, а також компактність і відносна простота транспортування роблять їх привабливими як заощадження. У періоди невпевненості та відсутності стабільності попит на дорогоцінні метали та вироби із них зростає та не залишається без уваги шахраї. Підроблюють на сьогодні все, починаючи з металу і закінчуючи клеймом. До основних способів фальсифікації виробів із дорогоцінних металів належать: застосування імітацій дорогоцінних металів; впаювання іншого металу з високою густиною; наявність сертифікату або експертного висновку, який не відповідає фактичному хімічному складу; нанесення на виріб із недорогоцінного металу покриття з дорогоцінного металу; підробка та впаювання справжніх клейм. Під час візуального огляду, не володіючи спеціальними знаннями, доволі складно відрізнити виріб із дорогоцінного металу від підробки. На рис. 1 представлено фото двох кілець, одне з яких містить золото, а інше — ні.



Рис. 1. Золоте кільце 375 проби (а),
кільце з латуні (b)

Для відповіді на таке питання у металознавчій експертизі використовують широкий спектр методів, які дають змогу визначити вміст дорогоцінного металу у виробі. Одним із таких методів є рентгенофлуоресцентний аналіз (РФА) — сучасний, точний, швидкий, неруйнівний експертний метод, який характеризується гарною відтворюваністю визначень, а також можливістю одночасно визначати в одному зразку до п'ятдесяти хімічних елементів. На рис. 2, 3 представлено рентгенофлуоресцентні спектри. У спектрі золотого кільця 375 проби (рис. 2) спостерігаються лінії характеристичного випромінювання (Au) та (Ag), що дає змогу зробити висновок про присутність у виробі дорогоцінних металів. Лінії міді (Cu) та цинку (Zn) вказують на елементний склад лігатури, яку додають для покращення механічних властивостей виробу.

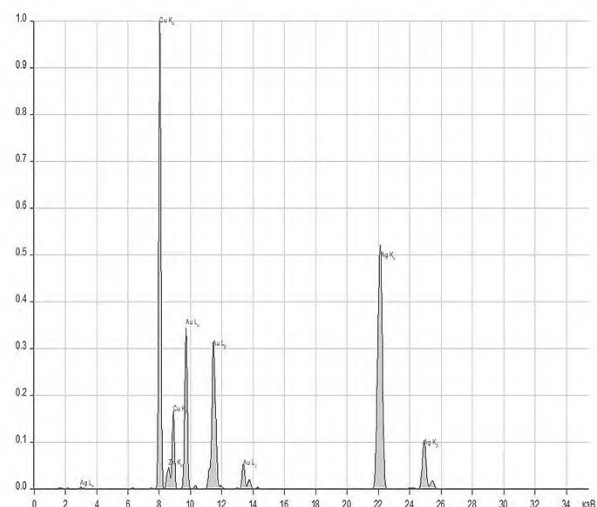


Рис. 2. РФА спектр золотого кільця 375 проби

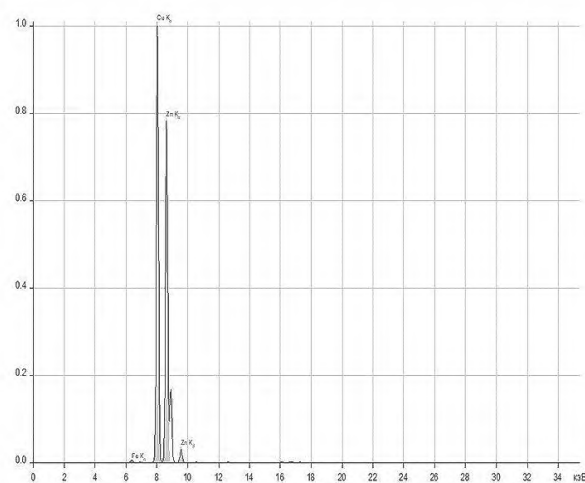


Рис. 3 РФА спектр латунного кільця

У РФА спектрі латунного кільця на рис. 3 лінії дорогоцінних металів не спостерігаються, лінії міді (Cu) та цинку (Zn) дають змогу визначити матеріал виготовлення виробу як латунь. Проведення кількісного розрахунку на основі рентгенофлуоресцентних спектрів за допомогою програмного забезпечення дає змогу визначити відсоткове значення вмісту дорогоцінних металів у виробі.

Металознавчу експертизу проводять у комплексі з мистецтвознавчою під час дослідження об'єктів історико-культурної спадщини, виготовлених із металів, або які містять металеві фрагменти. Під час дослідження антикварної бронзи звертають увагу на вміст арсену (миш'яку), який є розповсюдженою домішкою у старовинних виробах із бронзи [3, с. 101—103]. У сучасній бронзі миш'як майже не використовують як легуючу домішку через високу токсичність.



Експертиза металів і сплавів та виробів із них відіграє важливу роль у період військового стану не лише як окремий вид експертизи, а і як складова частина комплексних експертиз.

Перелік джерел посилання

1. Експертиза матеріалів та металів: навч. посіб. / В. З. Куцова, Н. М. Федоркова. Дніпропетровськ, 2015. 51 с. URL: https://nmetau.edu.ua/file/kutsova_fedorkova_ekspertiza_materialov_metallov_ucheb_posobie_2015.pdf (дата звернення: 10.04.2024).
2. Розслідування умисного пошкодження об'єктів електроенергетики: метод. рекомендації. / О. Ф. Вакуленко, С. С. Чернявський, О. М. Брисковська та ін. Київ, 2015. 92 с.
3. Фізико-хімічний аналіз об'єктів історико-культурної спадщини: навч. посіб. для студентів спец-ті 032 «Історія та археологія» / В. М. Кропівний, В. М. Орлик, О. В. Кузик, А. В. Кропівна / за заг. ред. В. М. Кропівного. Кропивницький, 2023. С. 265. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/12853> (дата звернення: 10.04.2024).