

7. [www.badura.pl](http://www.badura.pl). [Електронний ресурс].
8. [www.wojas.pl](http://www.wojas.pl). [Електронний ресурс].
9. *Chochół A., Świątek M.* Characteristics of forensic shoe sole databases // *Problems of Forensic Sciences.* — 2012. — Vol. 90. — P. 164–177.

### Резюме

Охарактеризованы базы данных следов подошв обуви соседних государств. Указано специфику создания соответствующих баз данных следов подошв обуви и проблемы связанные с экспертными исследованиями подошв обуви. Обсуждены перспективы создания единой транснациональной системы баз данных на базе Европейской Организации судебно-экспертных учреждений.

### Summary

In this paper, the author presents footwear imprints databases existing in neighboring countries. In particular, specificity of creating relevant footwear imprints databases and problems connected with expert investigation of footwear soles are emphasized. Prospects of creating single multinational system of databases based on European Network of Forensic Science Institutes.

**О.Ю. Щукін, зав. відділу,  
Е.І. Ліпська, ст. судовий експерт,  
Д.А. Радкевич, ст. судовий експерт,  
П.М. Грицишин, канд. техн. наук,  
провідн. судовий експерт**

*Львівський НДІ судових експертиз*

## **ДО ПИТАННЯ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЛЬЄФНИХ ЗНАКІВ НА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ, ПОШКОДЖЕНИХ КОРОЗІЄЮ**

Сформовані критерії оцінки ступеня корозійного ураження об'єкту з нанесеними рельєфними знаками та вибір на основі цього схеми і методів подальшого експертного дослідження. Вдосконалена схема криміналістичного дослідження рельєфних знаків у випадку їх пошкодження корозією із застосуванням неруйнівних та руйнівних методів дослідження.

---

В сучасній експертній практиці проблемним є питання дослідження рельєфних знаків, які візуально важко розрізняються або взагалі не розрізняються внаслідок пошкодження корозією.

Наявність корозійного пошкодження на ділянках нанесення знаків можуть обумовлюватися як об'єктивними причинами (природна прогресуюча корозія або корозійне пошкодження поверхні після проведення попередніх експертних досліджень з застосуванням чинних методик), так і суб'єктивними причинами, пов'язаними з підробкою

рельєфних знаків з метою приховування корозією слідів підробки. При цьому в переважній більшості випадків на дослідження експерту поступають об'єкти, що вже підлягали одночасному впливу як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників. Тому забезпечення достовірності та обґрунтованості результатів досліджень з одночасним максимальним збереженням об'єкту досліджень є задачею, актуальною для експертної практики [1, 2, 5, 7].

Найбільш поширені на даний час методи дослідження рельєфних знаків, які включають в себе застосування механічного та хімічного впливу на номерну площадку, як правило, дозволяють вирішити поставлені задачі та отримати достовірний результат. Однак, у випадках значного поверхневого корозійного пошкодження номерної площадки застосування даних методів може погіршувати і до того надзвичайно низький рівень візуального сприйняття таких знаків, а в окремих випадках призвести до остаточної втрати об'єктів досліджень і неможливості проведення подальших криміналістичних дій. Тому вибір схеми найбільш доцільних методів дослідження необхідно проводити в залежності від встановленого експертом ступеня корозійного ураження поверхні металу на ділянці розташування рельєфного позначення.

Вдосконалення схеми експертного дослідження рельєфних знаків автомобілів (на деталях, виготовлених зі сталей та чавунів) із застосуванням неруйнівних та руйнівних методів дослідження розширює можливості та ефективність трасологічних досліджень таких пошкоджених корозією знаків і має за мету підвищення об'єктивності дослідження рельєфних знаків, із забезпеченням максимального збереження об'єкту дослідження, уникнення випадків повного, незворотного знищення об'єкту дослідження при одночасному використанні простих методів та доступних реактивів.

Відомо, що чинники, які визначають динаміку процесу корозії в місцях розміщення рельєфних позначень, умовно можна поділити на внутрішні і зовнішні [6,8].

До внутрішніх чинників належать: хімічний склад і його неоднорідність, структура металу, стан границь зерен, наявність неметалевих включень, градієнт залишкових поверхневих напружень та стан поверхні. Важливо також відзначити, що локальна пружно-пластична деформація металу змінює його енергетичний рівень і, як правило, суттєво підвищує корозійну активність. Механічні напруження можуть підсилювати роботу гальванічних пар, що обумовлюється значною

локальною деформацією металу та приводить до збільшення його електрохімічної гетерогенності.

До зовнішніх чинників належать: водневий показник середовища, його природа, концентрація, наявність розчиненого кисню, температура та інше. Наприклад, зменшення значення рН розчину при усуненні умов пасивності збільшує швидкість корозії заліза і його сплавів, в той час при рН=13 корозія заліза практично відсутня. При наявності у воді розчинних солей концентрація кисню, яка відповідає максимуму швидкості корозії, зростає, а у лужних розчинах — зменшується. Зниження ж швидкості корозії заліза при високих концентраціях кисню пояснюється тим, що біля катоду концентрується більше кисню, ніж це необхідно для асиміляції електронів. Надлишковий кисень, адсорбуючись на катодних ділянках, приводить до утворення адсорбційного шару (або шару оксидів), які виконують роль дифузійного бар'єру.

Швидкість корозії металів також залежить від температури електроліту. В нейтральних електролітах в умовах вільного контакту з повітрям швидкість корозії металу зростає з підвищенням температури до 80°C. При подальшому зростанні температури внаслідок зменшення розчинності кисню в середовищі швидкість корозії різко зменшується. Але якщо із замкнутої системи кисень не вилучається, то зростання швидкості корозії спостерігається при підвищенні температури до 150°C.

Значна кількість деталей машин експлуатується в умовах одночасного впливу як внутрішніх, так і зовнішніх чинників. Це приводить до значно швидшого руйнування металу, ніж при дії кожного чинника окремо. Небезпека такого (комплексного) виду руйнування поверхневого шару металевого виробу корозією посилюється тим, що воно протікає без помітних ознак макродеформацій і зміни стану поверхні виробу, що утруднює виявлення його на ранніх стадіях розвитку корозії, особливо під захисними покриттями [3].

На можливість виникнення корозії, швидкість та інтенсивність її розповсюдження на номерній площадці впливають в основному зовнішні чинники, як конструктивне місце розташування ідентифікаційного номеру на автомобілі. Цим в значній мірі визначає наявність та склад корозійного середовища, що є причиною виникнення корозійного пошкодження матеріалу в місцях його нанесення, а час експлуатації та можливий механічний вплив визначає ступінь корозійного ураження.

Досвід досліджень ідентифікаційних номерів та рельєфних знаків, пошкоджених корозією, на автомобілях вітчизняного та закордонного виробництва показує, що найменше чинникам природного (без штучно-

ініційованого прискорення процесу) корозійного впливу піддаються номерні площадки кузовів, які розташовані на елементах (деталях) моторного відсіку та в салоні автомобіля. У таких місцях транспортних засобів не зустрічається застою вологи та одночасно відбувається достатньо інтенсивна циркуляція теплого повітря. Це перешкоджає конденсації вологи на металевих поверхнях та її проникнення до металу через гігроскопічний лакофарбовий шар або мікро- та макротріщини, які з часом утворюються в шарах лакофарбового покриття.

Водночас, у більшій мірі чинникам природного корозійного впливу піддані номерні площадки, які розташовані:

- в салоні автомобіля або в багажному відсіку, в конструктивних заглибленнях (нішах) днища, які закриті від циркуляції повітря шумопоглинаючими елементами. В таких місцях чинником корозії найчастіше є виникнення вологого середовища;
- на елементах кузова, які розміщені поруч з акумуляторною батареєю в закритому об'ємі, що створює умови для виникнення корозійного середовища, що сприяє проходженню хімічної корозії. При цьому спостерігаються такі види корозії: структурна, міжкристалітна, вибіркова, щілинна, пітінгова корозії;
- на відкритих частинах рам автомобілів рамної конструкції, що перебувають в умовах впливу атмосферних факторів та абразивної дії (пісок, бруд). Це створює умови для виникнення таких видів корозійного пошкодження, як підповерхнева, виразкова, пітінгова, пошарова, ерозійна, місцева корозії.

Зовнішніми чинниками, які значно прискорюють появу та розвиток корозії на номерних площадках транспортних засобів, є механічне пошкодження або видалення захисних покриттів (плівок), лакофарбового покриття (грунту, емалі, лаку) та фосфатного покриття металу, а також час (період) впливу корозійного середовища на об'єкт.

Оскільки в наявних методичних матеріалах нами не виявлено критеріїв оцінки часу впливу корозії на об'єкт, в рамках даної роботи були проведені експериментальні натурні випробовування, що проходили в два етапи.

На першому етапі мета експерименту полягала у тому, щоб виявити інтенсивність впливу природного корозійного середовища на номерні ділянки кузова автомобіля з різним ступенем пошкодження захисного покриття. Об'єктом експерименту була вибрана частина номерної площадки автомобіля з рельєфними знаками, нанесеними механічним (ударним) способом. Суттєвого корозійного пошкодження досліджу-

ваного об'єкту в процесі механохімічної корозії в умовах природного корозійного середовища нами не виявлено, оскільки вказані процеси проходять надзвичайно повільно, а суттєвого корозійного руйнування рельєфних знаків не відбулось, другий етап експерименту проведено прискореним методом.

Експеримент проводився прискореним методом при кімнатній температурі в корозійному середовищі з парами азотної кислоти шляхом поміщення пластини в герметичний ексікатор. При цьому, всі три зони пластини піддавались впливу корозійного середовища в рівній степені на протязі трьох діб [9,10].

За результатами проведеного експерименту було зроблено наступні висновки:

- пошкодження (видалення) захисних покриттів (ЛФП) з поверхні металу значно прискорює появу та розвиток корозії у місцях пошкодження;
- у випадку, якщо ступінь корозійного пошкодження номерної площадки та знаків номеру істотно відрізняється від ступеня пошкодження інших поверхонь номерної деталі, то можна стверджувати про те, що знаки піддавались сторонньому впливу чинників, які прискорюють корозію. Такими чинниками можуть бути механічний вплив (зокрема, видалення лакофарбового покриття, абразивне зняття поверхневого шару металу), хімічний вплив (травлення хімічно-активними речовинами, електрохімічне травлення) або сукупний, комплексний вплив перелічених чинників. При цьому, вплив таких чинників може бути спрямований на поверхню як зовнішньої (лицевої), так і зворотної сторін номерної площадки.

Отже, головними чинниками, які обумовлюють корозійне ураження номерних площадок транспортних засобів, є:

- конструктивне розташування номерної площадки на автомобілі;
- пошкодження заводських захисних покриттів номерної площадки;
- тривалість та інтенсивність впливу корозійного середовища.

Необхідно зазначити, що на даний час вибір схеми та методу дослідження рельєфних знаків, пошкоджених корозією, здебільшого визначається власним досвідом експерта та практикою, що склалася в конкретній експертній установі. Підхід, який застосовується в даний час до дослідження об'єктів із рельєфними знаками, пошкодженими корозією, як правило, передбачає:

- фіксацію об'єкту дослідження методами криміналістичної фотографії;

- очистку досліджуваної поверхні від сторонніх твердих частинок (бруд, піску), шару мастила та консервантів; при необхідності здійснюється очистка поверхні від продуктів корозії (іржі) хімічним методом (за допомогою ортофосфорної кислоти);
- огляд стану поверхні ділянки металу, на якій нанесені рельєфні знаки, візуально-оптичними методами (переважно за допомогою лупи у штучному косонаправленому світлі та при денному освітленні);
- встановлення змісту номерного позначення, способу його нанесення, характеристик шрифту з наступним порівнянням виявлених ознак із заводськими зразками; при цьому може застосовуватись метод магнітооптичної візуалізації;
- встановлення ознак зміни або видалення рельєфних знаків;
- виявлення змісту первинних рельєфних знаків у випадку, якщо попередніми дослідженнями виявлені ознаки зміни позначення (хімічний та електрохімічний методи).

Використання такої схеми дослідження в деяких випадках не дозволяє відновити первинний зміст номерного позначення і дійти експертним шляхом до категоричних висновків. Саме через це, незважаючи на всі використані методи, експерти в кінцевому рахунку роблять висновки на кшталт: "... знаки на номерній площадці шасі значно пошкоджені внаслідок корозії металу площадки, у зв'язку з чим перші п'ять знаків номеру візуально не розрізняються" або "... встановити номер автомобіля не надається можливим унаслідок значної корозійної дії на метал номерного майданчика кузова" та т.п. Крім того, мають місце випадки, коли використання такої схеми дослідження призводить вкінці до остаточної втрати інформаційної цінності об'єкту і неможливості проведення подальших досліджень.

Аналіз існуючих методичних підходів та експертної практики дослідження рельєфних знаків, пошкоджених корозією, яка склалася у системі СЕУ МЮ України, свідчить про те, що виникла необхідність вдосконалення загальної схеми експертного дослідження рельєфних знаків. При цьому вимагається підвищити достовірність результатів дослідження рельєфних знаків, пошкоджених корозією з одночасним максимальним збереженням таких об'єктів дослідження. При цьому, до методів, які будуть доповнювати загальну схему дослідження, висуваються такі вимоги:

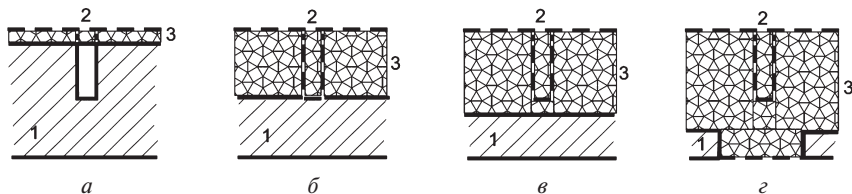
- простота застосування, тобто, відсутність складних та вартісних засобів діагностики або складних маніпуляцій з об'єктом дослідження;

- можливість оцінки ознак та застосування методів експертом-трасологом без наявності спеціальної підготовки у галузі металознавчих досліджень, керуючись лише загальними основами науки про корозію.

Виходячи з того, що ступінь корозійного ураження об'єкту є комплексною характеристикою, яка визначається глибиною проникнення корозійних руйнувань в товщу металу, видом та площею розповсюдження корозійного ураження по поверхні об'єкту [4], то при здійсненні дослідження рельєфних знаків, пошкоджених корозією, нами пропонується вихідними даними для вибору відповідної схеми (тактики) досліджень застосовувати оцінку глибини корозійного ураження поверхні об'єкту, що дозволить експерту спрогнозувати хід та перспективи подальших досліджень.

При оцінці глибини проникнення корозійного ураження у товщу металу по відношенню до глибини рельєфних знаків, розташованих на поверхні металу, нами означено чотири ступеня корозійного ураження:

- поверхнева корозія — характеризується проникненням корозії в метал на глибину меншу, ніж глибина рельєфних знаків, нанесених на поверхню металу (рис. 1а);
- гранична корозія — характеризується проникненням корозії в метал на глибину, співрозмірну з глибиною рельєфних знаків, нанесених на поверхню металу (рис. 1б);
- глибока корозія — характеризується проникненням корозії в метал на глибину, що перевищує глибину рельєфних знаків, нанесених на поверхню металу (рис. 1в);
- наскрізна корозія — характеризується проникненням корозії в метал на глибину, співрозмірну с товщиною металу номірної площадки (в тому числі і з утворенням наскрізних отворів) (рис. 1г).



**Рис. 1.** Ступені корозійного ураження об'єкту з нанесеним рельєфним знаком: 1 — метал; 2 — рельєфний знак; 3 — зона корозійного ураження

В реальних умовах на номерній площадці з нанесеними рельєфними знаками можуть спостерігатись як ознаки, що характеризують одну ступінь корозійного ураження (рівномірна корозія), так і ознаки, які одночасно властиві декільком ступеням (нерівномірна корозія). Встановлення ступеня корозійного ураження номерної площадки пропонується здійснювати візуальним (візуально-оптичним) методом, при якому оцінюється: характер рельєфу та шорсткість поверхні, наявність ознак корозійного руйнування та їх розповсюдження по поверхні, порушення цілісності металу, розшарування, наявність пор, тріщин, відхилень від первинної геометричної форми (прогинів, отворів, стоншення), величина рельєфності знаків (при можливості візуального спостереження).

При наявності на одному об'єкті нерівномірної корозії, де одночасно діагностуються декілька ступенів корозійного ураження, вибір подальших методів дослідження необхідно здійснювати, виходячи із наявного ступеня ураження у кожній конкретній зоні досліджуваної поверхні.

Такі критерії оцінки ступеня корозійного ураження об'єкту з нанесеними рельєфними знаками та вибір на основі цього схеми та методів подальшого експертного дослідження, можуть бути впроваджені в експертну практику судової трасології як при криміналістичному дослідженні транспортних засобів, так і інших металевих об'єктів (на основі заліза), що мають маркувальні позначення. Використання вищевказаних методів сприятимуть підвищенню об'єктивності дослідження рельєфних знаків, пошкоджених корозією, із забезпеченням максимального збереження об'єкту дослідження, попередження випадків повного, незворотного його знищення.

### Список використаної літератури

1. *Грицишин П.М.* Питання експертного металознавчого дослідження деталей та вузлів транспортних засобів тривалої експлуатації / П.М. Грицишин, Г.В. Жилінський // Фізичні методи та засоби контролю середовищ, матеріалів та виробів: зб. наук. праць. — Вип. 5. — Київ—Львів, 2000. — С. 173—175.
2. *Грицишин П.* Завдання металографічної експертизи при діагностиці причин руйнування деталей транспортних засобів / П.М. Грицишин, О. Зинюк // Фізичні методи та засоби контролю середовищ, матеріалів та виробів: зб. наукових праць. — Вип. 4. — Київ—Львів, 1999. — С. 173—176.
3. *Грицишин П.М.* Формирование остаточных напряжений в поверхностных слоях комплексной обработки / П.М. Грицишин, М.Ф. Бережницкая // Физико-химическая механика материалов. — 1989. — № 1. — С. 104—105.
4. ДСТУ 3830—98 Корозія металів і сплавів. Терміни та визначення основних понять. — Введ. 01-01-2000. — К., 2000. — 18 с.
5. *Жилінський Г.В.* Про необхідність забезпечення зберігання транспортних засобів та їх елементів в якості речових доказів / Г.В. Жилінський, П.М. Грицишин // Актуальні питання судової експертизи та криміналістики на сучасному етапі судово-правової реформи: Сб. науч.-практ.матеріалов (к 75-літтю заснування



- Харьковского НИИ судебных экспертиз им. Засл. Проф. Н.С.Бокариуса) / Мин-во юстиции Украины; Харьковский НИИ судебных экспертиз; Ред. кол.: М.Л. Цымбал, Э.Б. Ефремян, А.Ф. Дьяченко и др. — Харьков: Право, 1998. — С. 190–193.
6. Жук Г.П. Курс теории коррозии и защиты металлов / Г.П.Жук. — М.: Металлургия, 1976. — 473 с.
  7. Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень: затверджена наказом Міністерства юстиції України від 08.10.1998 р. № 53/5 із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства юстиції № 144/5 від 30.12.2004; № 59/5 від 10.06.2005; № 126/5 від 29.12.2006; № 1198/5 від 15.07.2008; № 965/5 від 01.06.2009, № 1950/5 від 26.12.2012.
  8. Тодт Ф. Коррозия и защита метал лов / Ф. Тодт. — Л.: Химия, 1967. — 709 с.
  9. Хома М.С. Проблеми руйнування металів у сірководневих середовищах / М.С. Хома // Фіз.-хім. механіка матеріалів — 2010. — № 2. — С. 55–66.
  10. Хома М., Чучман М., Олійник Г. Вплив пошкоджень мікроелектрохімічну гетерогенність металів / М. Хома, М. Чучман, Г. Олійник // Фіз.-хім. механіка матеріалів. — 2006. — № 5. — С. 55–58.

### Резюме

Сформированы критерии оценки степени коррозионного повреждения объекта с нанесёнными рельефными знаками и выбор на основании этого схемы и методов последующего экспертного исследования. Усовершенствована схема криминалистического исследования рельефных знаков в случае их повреждения коррозией с использованием неразрушающих и разрушающих методов исследования.

### Summary

The formed criteria for assessing the degree of corrosion damage of the object embossed with characters and the choice of the scheme and methods of further expert examination based on it. The improved scheme of the forensic research of relief signs in case of corrosion damage using non-destructive and destructive methods of investigation.

**М.А. Федосєєв, здобувач кафедри**

*Національна академія внутрішніх справ*

## **ВИКОРИСТАННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ЕКСПЕРТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ НОМЕРІВ АВТОМОБІЛІВ**

Стаття присвячена проблемам техніко-криміналістичного забезпечення експертних підрозділів з комплексного дослідження транспортних засобів. Розглянуто спеціальні апаратні комплекси та пристрої, які використовуються для встановлення ознак підробки або знищення ідентифікаційних номерів кузова та інших частин (агрегатів) автомобіля.

---

Під час розслідування злочинів, пов'язаних із незаконним переміщенням автотранспортних засобів через митний кордон України, часто виникає необхідність у проведенні комплексного дослідження