



УДК 343.983.2

**ОСОБЕННОСТИ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
СЛЕДОВ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ НА ПУЛЯХ И ГИЛЬЗАХ,
ПОДВЕРГШИХСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМ НАГРЕВАМ**

Дмитрий Юрьевич Донцов

Волгоградская академия МВД России, Волгоград, Россия, don3108@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблемам, возникающим при проведении баллистических исследований объектов, подвергшихся высокотемпературным воздействиям в условиях пожара. В качестве таковых могут выступить пули и гильзы со следами огнестрельного оружия. Приведено описание материалов, из которых часто изготавливаются части патронов. Рассмотрены процессы, которые могут происходить в биметаллических и латунных пулях и гильзах при высоких температурах, а также показан результат таких воздействий. Даны описание процесса термической обработки пуль и гильз и иллюстрации их внешнего вида до и после высокотемпературного воздействия. Отмечено, что степень изменений признаков микрорельефа деталей огнестрельного оружия, отобразившихся в следах, зависит как от температуры, так и от времени термического воздействия. Установлено, что при нагревах до одних температур идентификационные признаки, отобразившиеся в следах на биметаллических оболочках пуль и корпусах гильз, сохраняются, и по ним можно провести идентификацию, а при нагревах до других температур идентификация становится невозможной. Определено, что если материалом, из которого изготовлены части патронов, является латунь, то проведение отождествления огнестрельного оружия осуществимо независимо от температурно-временных условий термического воздействия на них. Показано, что биметаллические пули и гильзы в очаге пожара из-за полного окисления могут разрушиться.

Ключевые слова: криминалистическое исследование, пожар, идентификация, огнестрельное оружие, следы на пулях, следы на гильзах, видеоизмененные следы

Для цитирования: Донцов Д. Ю. Особенности криминалистического исследования следов огнестрельного оружия на пулях и гильзах, подвергшихся высокотемпературным нагревам // Судебная экспертиза. 2025. № 1 (81). С. 44–53.

**FEATURES OF FORENSIC EXAMINATION
OF THE TRACES OF FIREARMS ON BULLETS AND CASINGS,
WHICH WERE SUBJECTED TO HIGH-TEMPERATURE HEATING**

Dmitriy Yurievich Dontsov

Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia, Volgograd, Russia,
don3108@mail.ru

© Донцов Д. Ю., 2025



Abstract. The article is devoted to problems arising in ballistic investigations of objects exposed to high temperatures under fire conditions. Bullets and cartridges with traces of firearms may be used as such. Description of materials often used to manufacture cartridge parts is provided. Processes that can occur in bimetallic and brass bullets and shells at high temperatures are considered, and the result of such effects is shown. Description of the heat treatment process of bullets and casings and illustrations of their appearance before and after high temperature exposure are given. It was noted that the degree of change in the features of the gun parts, which are reflected in the tracks, depends on both temperature and time of thermal action. It has been established that when heated to one temperature, the identification signs appearing in the traces on the bimetallic shells of bullets and shell casings are preserved and can be identified, and when heated to other temperatures identification becomes impossible. It is determined that if the material from which the parts of the cartridges are made is brass, the identification of the firearm is feasible regardless of the temperature and time conditions of thermal action on them. It is shown that bimetallic bullets and casings in the fire area can be destroyed by complete oxidation.

Keywords: forensic examinations, fire, identification, firearm, traces on the bullets, traces on the shell casings, modified traces

For citation: Dontsov D. Yu. Features of forensic examination of the traces of firearms on bullets and casings, which were subjected to high-temperature heating. Forensic Examination, 44–53, 2025. (In Russ.).

Как показывает практика, следы на месте преступления могут подвергаться воздействию высоких температур, как правило в условиях пожара, произошедшего случайно либо вызванного для сокрытия следов противозаконных действий путем поджога. К таким следам относятся следы рук, обуви преступника, орудий взлома, огнестрельные и механические повреждения на предметах одежды и теле человека, а также следы огнестрельного оружия на пулях и гильзах [1].

Проблемам идентификации огнестрельного оружия по следам на выстреленных пулях и стреляных гильзах после термического воздействия посвящены работы И. В. Латышова и М. Е. Пахомова [2; 3]. В них рассмотрены преобразования морфологических признаков огнестрельного оружия (пистолета Макарова), отобразившихся на поверхностях пуль с биметаллическими оболочками и стальных лакированных гильз. Авторами выбраны температуры до 1 000 °С и время воздействия (обжига) до 30 мин, что соответствует времени горения при пожаре. В данных работах установлено, что пули и гильзы под воздействием таких температурно-временных условий сохраняются, а провести идентификацию огнестрельного оружия по образованным на них следам остается возможным (на пулях при температуре до 500 °С, а на гильзах по следам бойка на капсule до 750 °С).

Отметим, что биметалл часто используется в патронном производстве еще и для изготовления корпусов гильз.

Для того чтобы в дальнейшем можно было описать процессы, происходящие в оболочках пуль и корпусах гильз патронов к стрелковому огнестрельному оружию при высоких температурах, и их влияние на следовую картину, сначала



необходимо рассмотреть состав материалов, из которых они изготавливаются. Как известно, для производства оболочек пуль и корпусов гильз, согласно ОСТ 3-6648-91, используется биметалл сталь-томпак Л90¹. Для изготовления гильз используется высококачественная сталь 18 ЮА с химическим составом по ГОСТ 803, для изготовления пуль высококачественные сталь 11 кп, сталь 11 ЮА, сталь 08 Ю, количество углерода в которых составляет порядка 0,1–0,2 %. Томпак Л90 содержит 90 % меди и 10 % цинка. Для изготовления корпусов гильз современных патронов также используется латунь Л70, содержащая 70 % меди и 30 % цинка.

Процессы, происходящие в металлических объектах под воздействием высоких температур в условиях пожара, описаны в работе И. Д. Чешко [4].

Окисление различных материалов при высоких температурах происходит по-разному, что видно из диаграмм их состояния [5]. Так, при взаимодействии меди с кислородом образуется оксид CuO , а при повышении температуры до порядка 375 °С также возможно образование Cu_2O (при недостатке кислорода). Но при остывании остается лишь CuO , который имеет черный цвет. Взаимодействие кислорода с железом приводит к образованию (в зависимости от температуры нагрева) трех видов окислов: магнетита Fe_3O_4 , гематита Fe_2O_3 и вюстита FeO , при этом гематит имеет красный цвет, а магнетит и вюстит – черный.

В данной работе необходимо было установить, при воздействии каких температур на пули и гильзы еще возможно провести идентификацию огнестрельного оружия по отображениям его деталей в следах. Особый интерес представляло определение по внешнему виду термически обработанных объектов температурно-временных факторов воздействия на них.

В качестве объектов исследования были выбраны являвшиеся частями патронов 7,62×39 и 7,62×51 пули и гильзы, которые были выстрелены из автомата Калашникова АК-103 и карабина охотничьего «Лось-4» соответственно (рис. 1). Оболочки пуль обоих образцов патронов и корпуса гильз 7,62×39 изготовлены из биметалла, а корпуса гильз 7,62×51 – из латуни.



Рис. 1. Внешний вид выстреленных пуль и стреляных гильз, являвшихся частями патрона 7,62×51 мм (слева) и патрона 7,62×39 мм (справа)

¹ См.: Официальный сайт Нытвенского металлургического завода. URL: <https://nytvamz.ru/production/metal-production/bimetal> (дата обращения: 02.10.2024).



При исследовании гильз с помощью микроскопа МСК-3 установлено, что на донной части каждой из них имеются следы деталей огнестрельного оружия, пригодные для идентификации, наиболее выраженными из которых являлись следы бойка ударника (рис. 2).

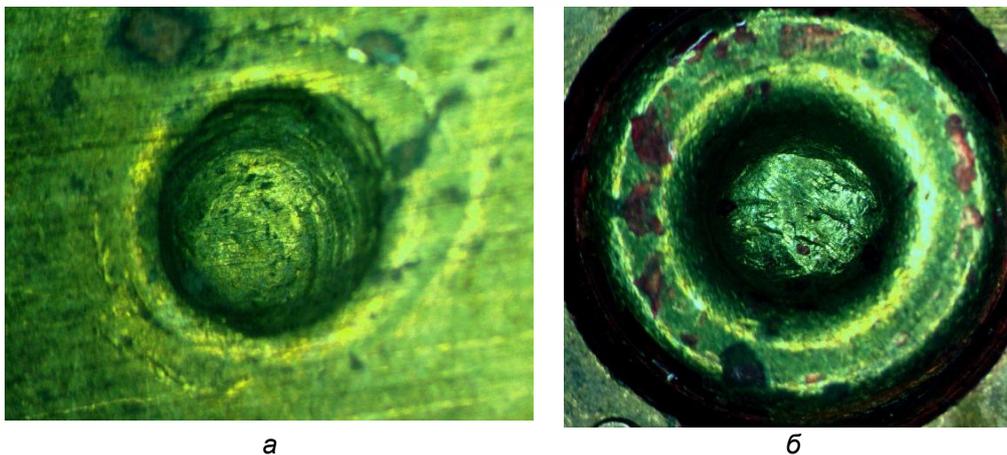


Рис. 2. Следы бойка на стреляных гильзах из карабина охотничьего «Лось-4» (а) и автомата Калашникова АК-104 (б)

На всех экспериментальных пулях следы канала ствола отобразились полно и четко, что дает основание считать их также пригодными для идентификации (рис. 3).

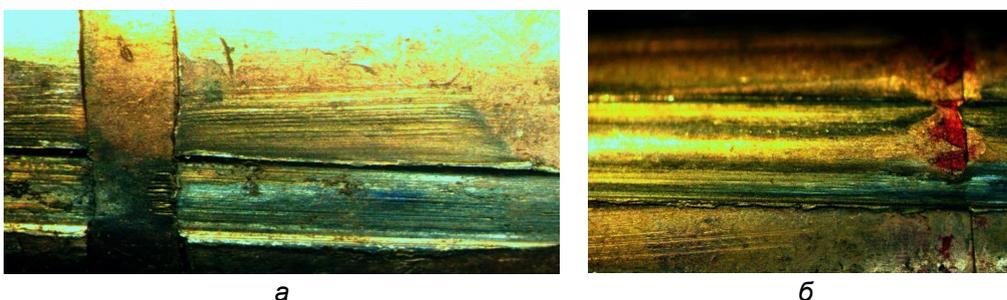


Рис. 3. Следы канала ствола на пулях, выстреленных из карабина охотничьего «Лось-4» (а) и автомата Калашникова АК-103 (б)

Чтобы понять процессы, происходящие в биметаллических и латунных оболочках пуль и корпусах гильз, был проведен эксперимент, в ходе которого они подвергались обжигу при температурах 400, 600 и 800 °С, а время выдержки составляло 30, 60 и 120 мин. Данные условия выбирались исходя из температурно-временных процессов при пожаре, а также превращений, происходящих при взаимодействии железа, меди и цинка с кислородом (согласно диаграммам состояния Fe-O, Cu-O, Zn-O).



В целях установления влияния высоких температур на отображение морфологических признаков огнестрельного оружия в следах на выстреленных пулях и стреляных гильзах их помещали в муфельную печь (LOIP LF 5/11-G1) на термокерамической плите (рис. 4). Печь нагревалась до постоянной заранее заданной температуры, и объекты выдерживались фиксированное время.



Рис. 4. Внешний вид муфельной печи LOIP LF 5/11-G1 (а) с помещенными в нее объектами исследования (б)

После обжига пуль и гильз на их поверхностях образовывался слой окалины, толщина которого зависела от температуры и времени воздействия. В результате взаимодействия с кислородом часть металлов из поверхностных слоев переходит в окислы. Этот процесс протекает неравномерно из-за несовершенства структуры кристаллической решетки в каждой точке, что неизбежно приводит к изменению рельефа поверхности, в том числе следов частей и деталей оружия. Изменения также могут быть связаны с влиянием высоких температур на структурные изменения кристаллической решетки металлов.

В результате проведенных обжигов установлено, что при нагревах до 400 °С образование окалины было незначительным. Под воздействием более высоких температур толщина окисленного слоя увеличивалась, и в некоторых случаях наблюдалось значительное выгорание металла (рис. 5).



Рис. 5. Внешний вид пуль и гильз после обжига

Как видно, под воздействием температуры 800 °С даже в течение 10 мин произошло разрушение всех пуль, а также частичное выгорание биметаллических гильз через 120 мин обжига.

При проведении дальнейших исследований с поверхности обожженных пуль и гильз удалялся слой окалины, для чего они помещались на 3–5 с в раствор хлорного железа, а после этого промывались проточной водой.

Осмотр пуль, обожженных при температурах 400 и 600 °С, показал, что, как говорится и в работах М. Е. Пахомова и И. В. Латышова [1; 2], на их поверхностях сохраняются пригодные для идентификации следы (рис. 6). Необходимо также отметить, что поверхность пуль имела при этом красно-коричневый цвет, т. е. слой томпака еще не выгорел.

Обжиг гильз при указанных выше температурно-временных условиях в отдельных случаях приводит к незначительным изменениям микрорельефа отобразившихся признаков в следах боя, которые при этом так и остаются пригодными для идентификации огнестрельного оружия, независимо от того, на капсюлях латунных или биметаллических гильз они образованы (рис. 7–9).

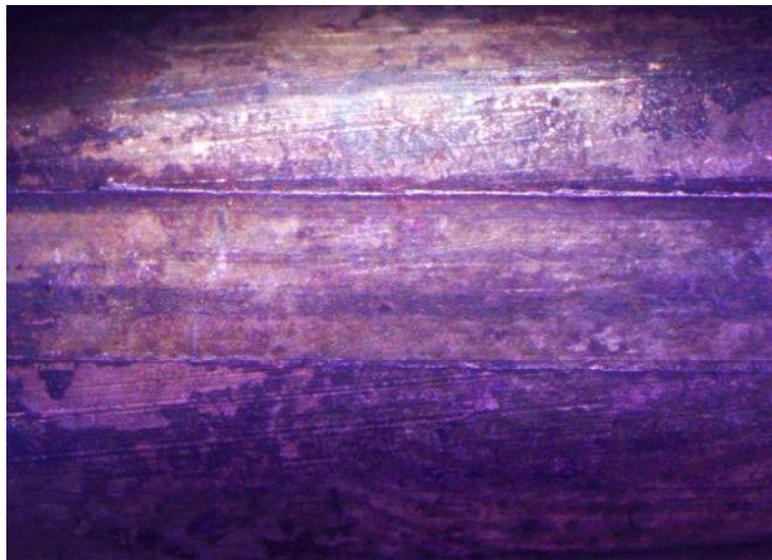


Рис. 6. Следы канала ствола на пуле после обжига при температуре 600 °С в течение 120 мин

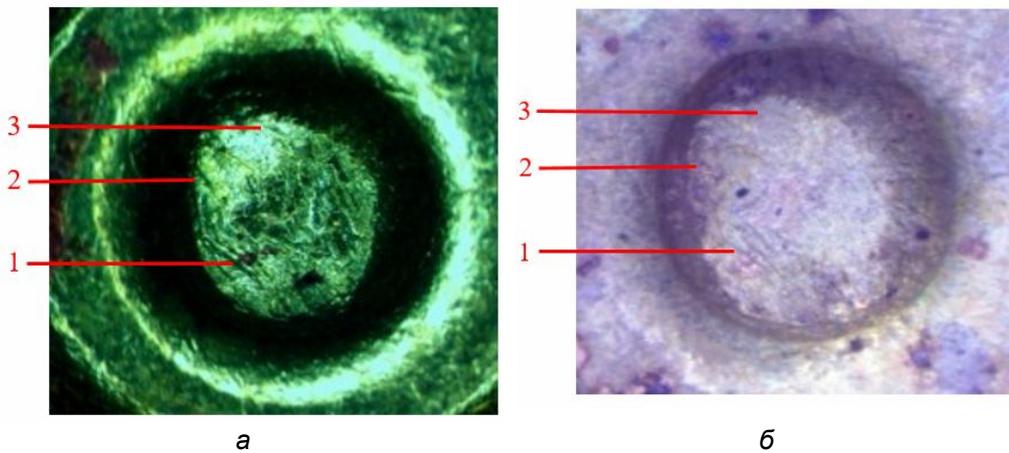


Рис. 7. Сопоставление следов оружия на капсюлях стреляных гильз (патрон 7,62×39) без следов термического воздействия (а) и после обжига при температуре 600 °С в течение 120 мин (б) (отм. 1, 2, 3 – совпадающие признаки)

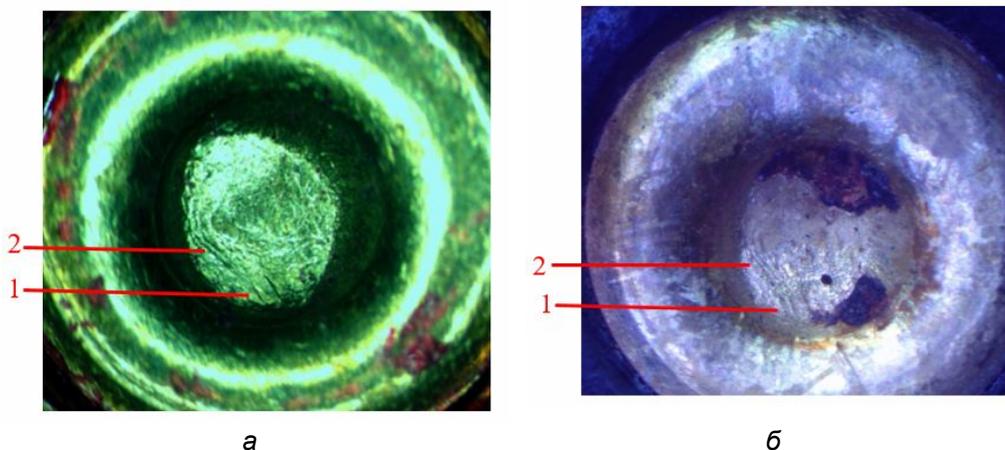


Рис. 8. Сопоставление следов оружия на капсюлях стреляных гильз (патрон 7,62×39) без следов термического воздействия (а) и после обжига при температуре 800 °С в течение 60 мин (б) (отм. 1, 2 – совпадающие признаки)

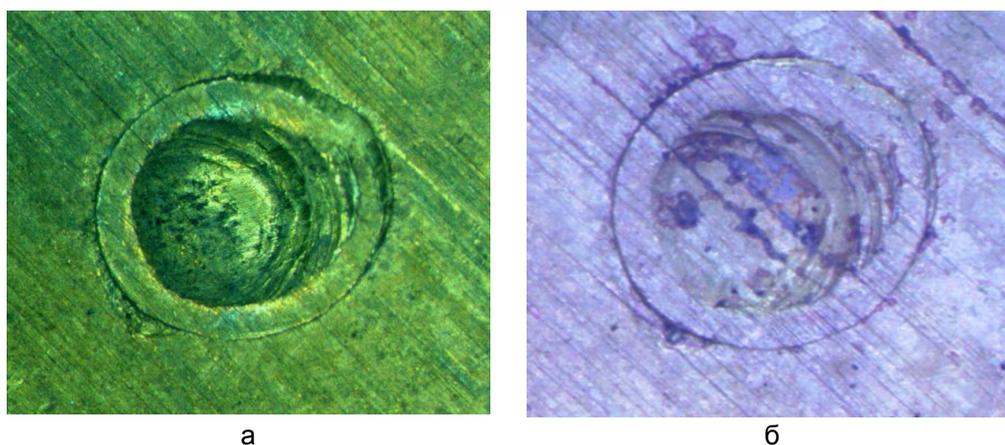


Рис. 9. Сопоставление следов оружия на капсюлях стреляных гильз (патрон 7,62×51) без следов термического воздействия (а) и после обжига при температуре 800 °С в течение 120 мин (б)

Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что степень изменений признаков микрорельефа деталей огнестрельного оружия, отобразившихся в следах, зависит как от температуры, так и от времени термического воздействия. При большей температуре потребуются меньше времени на сглаживание участков микрорельефа, а увеличение времени приведет к тем же изменениям, но при более низких температурах.

В первую очередь от термического воздействия претерпевают изменения выступающие элементы микрорельефа в следах (выступы в статических или валики в динамических). При «выгорании» наблюдается их сглаживание, которое в дальнейшем может привести и к полному исчезновению.



Таким образом, установлено, что при нагревах до температуры 600 °С и выдержке в течение 120 мин, а также при 750 °С до 30 мин [3] идентификационные признаки, отобразившиеся в следах на биметаллических оболочках пуль и корпусах гильз, сохраняются, и по ним можно провести идентификацию. При нагревах до 800 °С идентификация по таким объектам становится невозможна. Важно, что косвенным признаком, указывающим на возможность проведения идентификационного исследования, является наличие на поверхностях таких пуль и гильз вещества красного цвета (томпака). Если же материалом, из которого изготовлены части патронов, является латунь, то проведение отождествления огнестрельного оружия осуществимо независимо от температурно-временных условий термического воздействия на них. Нужно также обратить внимание на то, что биметаллические пули и гильзы в очаге пожара из-за полного окисления могут разрушиться и полностью потерять первоначальную форму, ввиду чего обнаружить их не получится, за исключением латунных капсюлей.

Результаты баллистических исследований призваны способствовать решению задач, связанных не только с отождествлением огнестрельного оружия по подвергшимся высокотемпературному воздействию следам, но и определением наименования патрона по остаткам его частей.

Список источников

1. Пахомов М. Е. Актуальные проблемы криминалистического исследования объектов, подвергшихся изменениям в условиях пожара // Судебная экспертиза. 2020. № 4 (64). С. 115–123.
2. Латышов И. В. Возможности идентификации огнестрельного оружия по следам на выстреленных пулях, подвергшихся после выстрела термическому воздействию // Известия Саратовского университета. Новая серия: Экономика. Управление. Право. 2012. Т. 12, № 3. С. 61–64.
3. Латышов И. В., Пахомов М. Е. Особенности отождествления огнестрельного оружия по следам на выстреленных пулях и стреляных гильзах, подвергшихся после выстрела термическому воздействию // Теория и практика судебной экспертизы. 2015. № 3 (39). С. 50–59.
4. Чешко И. Д. Технические основы расследования пожаров: метод. пособие. Санкт-Петербург: Всерос. науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России, 2002. 329 с.
5. Диаграммы состояния силикатных систем: справочник. Вып. 2: Metall-кислородные соединения силикатных систем / Н. А. Топоров, В. П. Барзаковский, И. А. Бондарь, Ю. П. Удалов. Ленинград: Наука, 1970. 371 с.

References

1. Pakhomov M. E. Current problems of forensic investigation of objects that have undergone changes in fire conditions. Forensic Examination, 115–123, 2020. (In Russ.).
2. Latyshov I. V. Ability to identify a firearm by the marks on fired bullets that have been subjected to thermal action after firing. Izvestiya of Saratov University. Economy. Management. Law, 61–64, 2012. (In Russ.).



3. Latyshov I. V., Pakhomov M. E. Characteristics of identification of firearms by traces on fired bullets and shell casings that have been subjected to thermal action after firing. Forensic theory and practice, 50–59, 2015. (In Russ.).

4. Cheshko I. D. Technical principles of fire investigation. Methodological manual. Saint Petersburg: All-Russian Fire Defense Research Institute of the Russian Ministry of Emergency Situations; 2002: 329. (In Russ.).

5. Toporov N. A., Barzakovskiy V. P., Bondar I. A., Udalov Yu. P. State diagrams of the silicate systems. Handbook. Vol. 2. Metal-oxygen compounds of silicate systems. Leningrad: Nauka; 1970: 371. (In Russ.).

Донцов Дмитрий Юрьевич,

заместитель начальника кафедры трасологии и баллистики
учебно-научного комплекса экспертно-криминалистической деятельности
Волгоградской академии МВД России,
кандидат технических наук, доцент;
don3108@mail.ru

Dontsov Dmitriy Yurievich,

deputy head of the department
of traceology and ballistics
of the training and scientific complex of expert criminalistic activity
of the Volgograd Academy of the Ministry of the Interior of Russia,
candidate of technical sciences;
don3108@mail.ru

Статья поступила в редакцию 13.12.2024; одобрена после рецензирования 26.12.2024; принята к публикации 06.02.2025.

The article was submitted 13.12.2024; approved after reviewing 26.12.2024; accepted for publication 06.02.2025.

* * *