

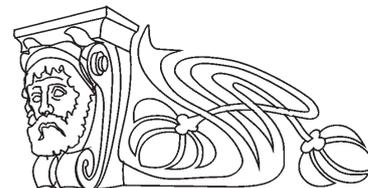


Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2022. Т. 22, вып. 2. С. 191–195
Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law, 2022, vol. 22, iss. 2, pp. 191–195
<https://eup.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-2-191-195>

Научная статья
УДК 343.983.25

Основы механоскопической экспертизы следов иглоударной маркировки



А. В. Филимонов¹, А. Г. Сухарев¹✉, Н. С. Кудинова²

¹Акционерное общество «Инженерный промышленный концерн «СТРАЖ»», Россия, 119021, г. Москва, пр-кт Комсомольский, д.16/2

²Саратовская государственная юридическая академия, Россия, 410056, г. Саратов, ул. Вольская, д. 1

Филимонов Алексей Валерьевич, заместитель начальника отдела криминалистических исследований и испытаний на устойчивость к криминальному вскрытию, fill_69@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6318-9793>

Сухарев Алексей Григорьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, эксперт-криминалист отдела криминалистических исследований и испытаний на устойчивость к криминальному вскрытию, sukharev.alexey@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4320-9264>

Кудинова Наталия Сергеевна, кандидат юридических наук, доцент кафедры криминалистики, kudinova-natasha@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7344-6407>

Аннотация. Введение. Благодаря критерию восстанавливаемости иглоударная маркировка широко используется в качестве защитной для таких изделий, как, например, огнестрельное оружие или запорно-пломбировочные устройства. Однако в криминалистике не исследованы возможности установления общности происхождения таких маркировок и отождествления конкретного оборудования.

Теоретический анализ. Для решения названных экспертных задач был выбран апробированный подход, заключающийся в изучении конструктивно-технологических свойств иглоударных маркираторов как объектов криминалистического исследования. **Эмпирический анализ.** В реальном производственном цикле серийных запорно-пломбировочных устройств АО «ИПК «СТРАЖ»» были исследованы свойства и признаки иглоударных маркираторов, отображающиеся в следах. Основное внимание обращалось на отображение групповых признаков программы изображения (шаблона); отображение индивидуальных признаков конкретной установки; устойчивость и стабильность отображения признаков. Сравнительный анализ показал, что в следах маркирования имеется комплекс устойчивых и стабильно отображаемых групповых и индивидуальных признаков технологической установки. **Результаты.** Исследование выявленного комплекса признаков позволяет установить производственное происхождение иглоударной маркировки, программные настройки шаблона и индивидуализировать конкретную маркирующую установку.

Ключевые слова: защитная иглоударная маркировка, диагностические и идентификационные исследования, механоскопическая экспертиза следов маркирования

Для цитирования: Филимонов А. В., Сухарев А. Г., Кудинова Н. С. Основы механоскопической экспертизы следов иглоударной маркировки // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право, 2022. Т. 22, вып. 2. С. 191–195. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-2-191-195>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

Fundamentals of mechanoscopic examination of traces of dot peen marking

A. V. Filimonov¹, A. G. Sukharev¹✉, N. S. Kudinova²

¹Engineering Industrial Concern "STRAZH", 16/2 Komsomolsky Ave., Moscow 119021, Russia

²Saratov State Law Academy, 1 Volskaya St., Saratov 410056, Russia

Alexey V. Filimonov, fill_69@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6318-9793>

Alexey G. Sukharev, sukharev.alexey@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4320-9264>

Nataliya S. Kudinova, kudinova-natasha@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7344-6407>

Abstract. Introduction. Due to the criterion of recoverability, the dot peen marking is widely used as a protective one for such products as, for example, firearms or locking and sealing devices. However, in forensics, the possibilities of establishing the commonality of origin of such markings and identification of specific equipment have not been investigated. **Theoretical analysis.** To solve these expert problems, a proven approach was chosen, which consists in studying the constructive and technological properties of dot peen markers as objects of forensic research. **Empirical analysis.** In the real production cycle of serial sealing devices, markings were made on 20 Pinstamp TMP1700 markings installation. In total, more than 90 products of several model ranges were examined. The main attention was paid to the display of group features of the image



program (template); display of individual signs of a particular installation and stability of feature display. Comparative analysis showed that in the marking traces there is a complex of stably displayed group and individual signs of the technological installation. **Results.** The study of the identified complex of features allows you to establish the production origin of the dot peen marking, the software settings of the template and individualize a specific marking installation.

Keywords: protective dot peen marking, diagnostic and identification studies, mechanoscopic examination of marking traces

For citation: Filimonov A. V., Sukharev A. G., Kudina N. S. Fundamentals of mechanoscopic examination of traces of dot peen marking. *Izvestiya of Saratov Universiti. Economics. Management. Law*, 2022, vol. 22, iss. 2, pp. 191–195 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2022-22-2-191-195>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Введение

В последнее время практически во всех отраслях отечественной индустрии для нанесения маркировки начинают активно использоваться иглоударные (ударно-точечные) технологические установки. В основе их работы лежит ударное вдавливание материала твердосплавной иглой с созданием углубления на его поверхности. В результате на поверхности материала изделия появляются упорядоченно расположенные углубления (дискретные маркерные знаки), множество которых формируют необходимые изображения: буквы, цифры, символы. Наносимая маркировка имеет длительный срок жизни, хорошо выявляется визуально, проявляет стойкость к агрессивным средам и абразивным воздействиям.

Кроме того, видимое уничтожение или видоизменение такой маркировки не приводит к полной потере информации. Ее содержание может быть восстановлено известными криминалистическими методами. Благодаря этому критерию иглоударная маркировка широко используется в качестве защитной для таких изделий, как, например, огнестрельное оружие или запорно-пломбировочные устройства (ЗПУ).

Индивидуальный номер огнестрельного оружия является особым видом защитной маркировки, который наносится в процессе его производства на оружейном заводе. Основным назначением маркировки на огнестрельном оружии, помимо учета выпускаемой продукции, является именно защитная функция, которая способствует предупреждению его незаконного оборота и других противоправных действий. Установить точные данные относительно происхождения оружия часто практически невозможно только из-за уничтожения его индивидуального номера.

То же самое можно сказать и об индивидуальном номере ЗПУ, которое всегда являлось объектом «повышенного внимания» со стороны криминальных структур. Подделка этого номера часто выполняется с целью подмены оригинальных пломб для хищения грузов либо незаконного доступа к охраняемым объектам.

Однако до сих пор в криминалистической литературе отсутствует детальное описание свойств

иглоударной установки, их признаков, отображающихся в следах маркирования. Не исследованы возможности решения диагностических задач и отождествления конкретного производственного оборудования.

Теоретический анализ

Основными задачами, которые решаются экспертом при производстве экспертизы следов производственного происхождения, являются:

– диагностические задачи, которые связаны с установлением вида производственного оборудования и общности используемого технологического процесса;

– идентификационные задачи, основная цель которых – отождествление конкретной технологической установки по следам маркирования или обработки на изделиях.

При отсутствии непосредственного следового контакта между рабочей частью установки и обрабатываемым изделием признаки отображаются в следах в виде единого комплекса. Они выражают конструктивные особенности установки, работающей в рамках определенного технологического процесса, и относятся как бы к ее внутреннему содержанию. Эти признаки являются информационным проявлением системы взаимодействия технологического процесса и конструктивных особенностей элементов установки, которую можно определить как конструктивно-технологические свойства установки.

Ранее нами была показана возможность отождествления лазерных технологических установок по следам маркирования. Для этого наиболее значимые конструктивно-технологические свойства лазерных установок были включены в категорию объектов криминалистической экспертизы. К ним относятся: режимы работы, задаваемые картами технологического процесса; виды обработки и их последовательность; энергетические параметры рабочих узлов и элементов; конструктивные особенности рабочих частей; параметры фокусирующих систем; режимы работы и параметры сканирующих частей; особенности работы компьютерных управляющих программ и т. п. [1].



Эксперименты показали, что каждая маркирующая установка обладает неповторимым набором свойств и признаков. Отображение этих признаков в следах маркирования происходит устойчиво и стабильно, а их исследование позволяет отличить заводскую маркировку от поддельной и отождествить конкретное устройство. Ввиду того что структурные схемы лазерной и иглоударной маркирующих установок весьма схожи, этот апробированный подход был выбран и для решения экспертных задач по следам иглоударной маркировки.

Эмпирический анализ

Предварительно необходимо отметить, что восстановление первоначального содержания иглоударной маркировки на металле после ее механического уничтожения возможно с глубины до 1,5 мм. Это значение в несколько раз превышает аналогичное для маркировки металлов иными механическими способами (штампование, кернение) [2, 3]. По-видимому, это связано с чрезвычайно высокой скоростью движения маркирующей иглы, которая приводит к деформациям кристаллической решетки металла на большую глубину.

Основными элементами иглоударных установок являются маркирующая головка, сканирующая система, система привода ударных игл и контроллер управления [4]. При этом технологические и конструктивные параметры этих элементов определяют несколько предпосылок успешного решения диагностических и идентификационных механоскопических задач.

Во-первых, маркирующие головки (и сканирующие системы) большинства установок не требуют технического обслуживания во время всего гарантированного срока эксплуатации. Они настраиваются при изготовлении установок и содержат в себе комплекс индивидуальных особенностей – допустимых отклонений, не выходящих за пределы паспортных характеристик.

Во-вторых, срок службы ударных игл до их смены или заточки может быть достаточно протяженным. На типичных металлах при глубине маркировки 0,127 мм иглы из порошковой стали выдерживают в среднем около 3 млн ударов, карбидные иглы – около 9 млн ударов.

Контроллер использует ПО системы, которое постоянно установлено и вырабатывает команды управления маркирующей головкой (сканирующей системой). Обычно для маркировки используются готовые шаблоны, которые выбирает и редактирует пользователь. То есть, в целом, иглоударные технологические установки способны длительное время сохранять свои конструктивно-технологические свойства [5].

Все составные компоненты установки образуют совокупность ее конструктивно-технологических свойств, а большая часть признаков, отображающихся в следах маркировки, являются общим проявлением этих свойств (рис. 1).

Свойства, характерные только для конкретной установки, связаны с конструктивными особенностями составных частей и особенностями сборки и настройки подвижных элементов, а также с процессами программирования контроллера. Дефекты, отклонения конструктивных и

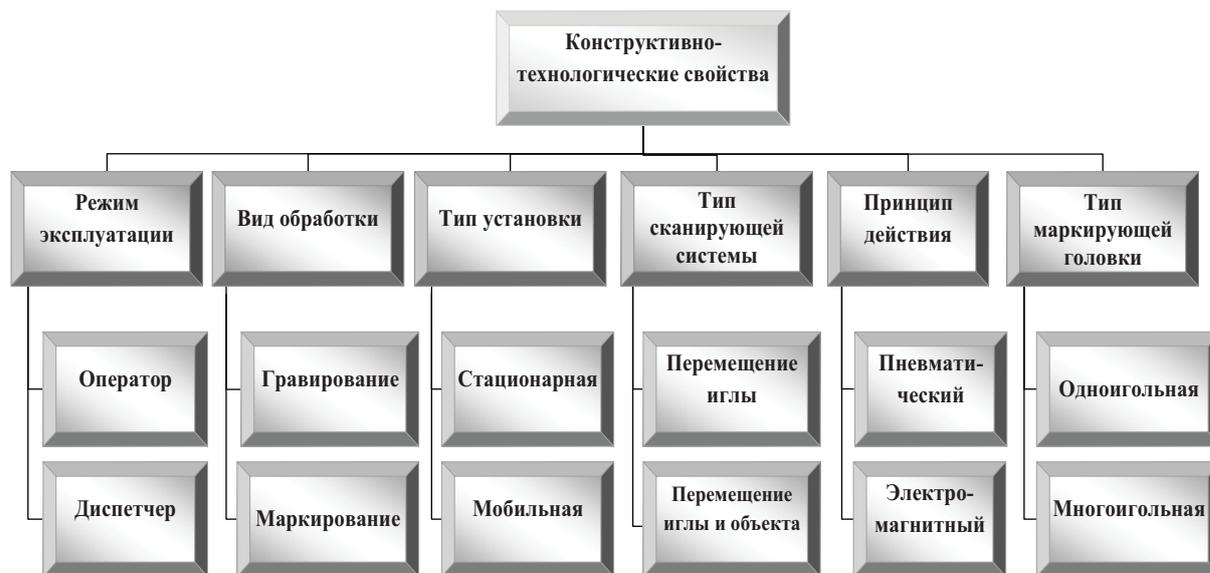


Рис. 1. Классификация свойств иглоударной маркирующей установки
 Fig. 1. Classification of properties of a dot peen marking installation



технологических параметров частей и элементов в пределах технологических допусков, а также многочисленные и неподдающиеся учету факторы, зависящие от настройки, делают практически неповторимыми свойства конкретной иглоударной установки [6].

Для подтверждения возможности установления происхождения маркировки (соответствия технологическому производственному процессу) и идентификации конкретной иглоударной установки были проведены следующие исследования. На серийных ЗПУ компании АО «ИПК «СТРАЖ»» были исследованы маркировки, выполненные на 20 иглоударных установках Pinstamp TMP1700, использующихся в реальном производственном цикле предприятия. Все установки работали под управлением собственных контроллеров, которые применяли единый шаблон растровой графики.

Всего было исследовано более 90 ЗПУ нескольких модельных рядов. Визуально с помощью увеличительных приборов проводилось исследование маркировок с целью выявления отклонений дискретных маркерных знаков от местоположений, задаваемых шаблоном. При этом основное внимание обращалось на следующие моменты:

- отображение групповых признаков программы обеспечения (шаблона);
- отображение индивидуальных признаков конкретной установки;
- устойчивость и стабильность отображения признаков.

Следует отметить, что при решении диагностических задач, связанных с происхождением маркировки или общности технологического процесса ее нанесения, должны использоваться и другие групповые признаки: состав и размещение маркировки на поверхностях изделия; гарнитура (конфигурация) шрифта и знаков; размеры шрифта и графических знаков. Однако в данной работе они не рассматриваются, поскольку изначально маркировка имела заводское происхождение.

Типичные проявления свойств маркирующих установок показаны на рис. 2. Здесь окружностями отмечены отображения групповых признаков (увеличенный интервал), связанных с особенностями работы программного обеспечения. Они были характерны для всех исследуемых установок. Стрелками и отрезками кривых, показаны отображения индивидуальных признаков конкретной маркирующей установки № 6 (рис. 2, б). Такие отклонения от шаблона характерны только для этой установки, а индивидуальные признаки установки, например № 19, отображаются совсем иначе (рис. 2, в).

Индивидуальные отличия от шаблонного позиционирования наблюдались для всех исследуемых маркирующих установок. Для каждой установки была выявлена совокупность отклонений дискретных маркерных знаков, которая в дальнейшем рассматривалась как своеобразный «криминалистический паспорт» маркиратора. Для

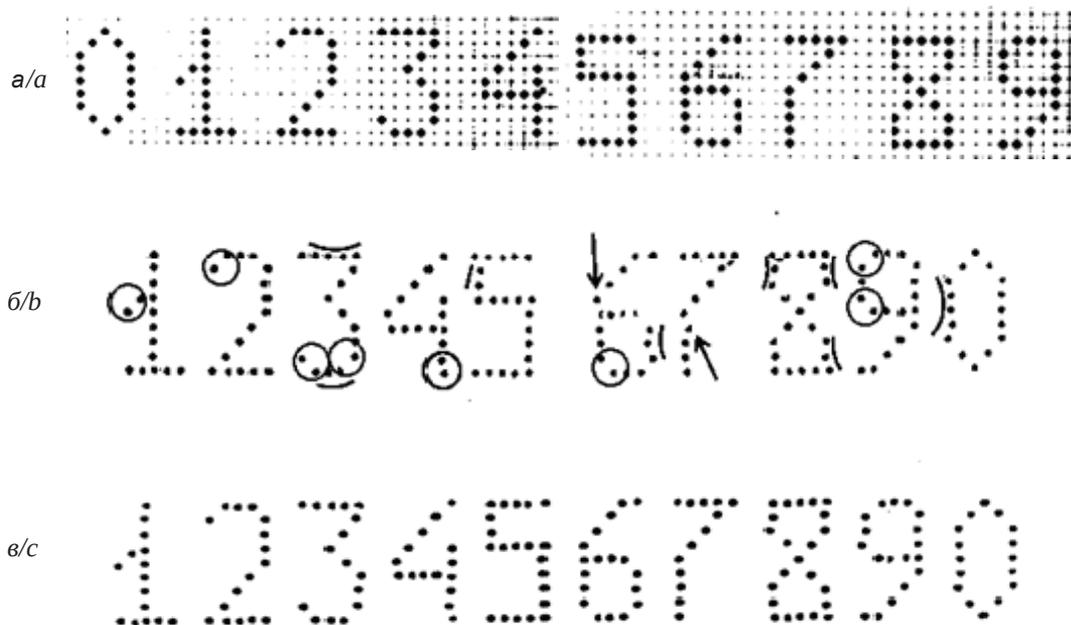


Рис. 2. Позиционирование дискретных маркерных знаков, заданное шаблоном (а), и отклонения в следах маркировки (б, в)

Fig. 2. Positioning of discrete markers specified by pattern (a) and deviations in marking traces (b, c)



проведения сравнительного анализа был составлен каталог «паспортов» для всех установок, участвующих в эксперименте. Он представляет собой альбом изображений маркировок с разметкой наиболее выраженных индивидуальных отклонений дискретных маркерных знаков от шаблона (искривления, наклоны, изменения интервала между дискретными маркерными знаками и др.). Сравнение маркировки на ЗПУ с изображениями в альбоме позволило уверенно верифицировать конкретную маркирующую установку из экспериментальной группы.

Результаты

Проведенные исследования показали, что в следах иглоударной маркировки имеется идентификационный комплекс устойчивых и стабильно отображаемых признаков, позволяющий установить производственное происхождение маркировки и индивидуализировать конкретную установку. Поскольку в состав комплекса входят как морфологические, так и функциональные признаки, экспертные задачи должны решаться методами механоскопической экспертизы. Выявленная совокупность конструктивно-технологических свойств иглоударной технологической установки вполне может быть использована для решения диагностических и идентификационных задач.

Список литературы

1. Кудинова Н. С. Судебная механоскопическая экспертиза производственно-технологических следов лазерной размерной обработки и маркировки : дис. ... канд. юрид. наук. Саратов, 2006. 220 с.
2. Беляев М. В., Филимонов А. В. Особенности исследования маркировочных обозначений на запорно-пломбировочных устройствах, нанесенных иглоударной маркировкой // Уголовное судопроизводство : проблемы теории и практики. 2019. № 1. С. 22–28.

3. Сухарев А. Г. Способы маркировки огнестрельного оружия, удовлетворяющие криминалистическим требованиям // Вестник криминалистики. 2008. № 2 (26). С. 97–103.
4. Каталог : Оборудование для маркирования. URL: <https://www.itmash.ru/katalog/oborudovanie-dlja-markirovki-markirujushchee> (дата обращения: 06.07.2021).
5. Иглоударные маркировщики. URL: http://www.marking.lv/RU-Igloudarnije_markirovshiki.xhtml (дата обращения: 04.03.2021).
6. Монин А. Г., Сухарев А. Г., Филимонов А. В., Кондаков А. В., Васильев В. А. Современные иглоударные маркирующие установки и особенности их идентификации // Судебная экспертиза. 2017. № 1 (49). С. 57–66.

References

1. Kudinova N. S. *Forensic Mechanoscopic Examination of Production and Technological Traces of Laser Dimensional Processing and Marking*. Diss. Cand. Sci. (Jur.) Saratov, 2006. 220 p. (in Russian).
2. Belyaev M. V., Filimonov A. V. Especially the study of markings for the locking and sealing devices caused ighodaro installation. *Criminal Procedure: Problems of Theory and Practice*, 2019, no. 1, pp. 22–28 (in Russian).
3. Sukharev A. G. Firearm marking methods that meet forensic requirements. *Bulletin of Criminalistics*, 2008, no. 2 (26), pp. 97–103 (in Russian).
4. *Katalog: oborudovanie dlia markirovki* (Catalogue: Marking equipment). Available at: <https://www.itmash.ru/katalog/oborudovanie-dlja-markirovki-markirujushchee> (accessed 6 July 2021) (in Russian).
5. *Igloudarnye markirovshchiki* (Dot peen marking installations). Available at: http://www.marking.lv/RU-Igloudarnije_markirovshiki.xhtml (accessed 4 March 2021) (in Russian).
6. Monin A. G., Sukharev A. G., Filimonov A. V., Kondakov A. V., Vasil'ev V. A. Modern stenciling matrix machines and their identification. *Forensic Examination*, 2017, no. 1 (49), pp. 57–66 (in Russian).

Поступила в редакцию 06.11.2021; одобрена после рецензирования 09.12.2021; принята к публикации 10.12.2021
The article was submitted 06.11.2021; approved after reviewing 09.12.2021; accepted for publication 10.12.2021