

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии и
управления качеством

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ САМОДЕЛЬНЫХ СТРЕЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 431 группы
направления 27.03.02 «Управление качеством»
факультета нано - и биомедицинских технологий
Варыпаева Максима Ивановича

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

О.Р. Матов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-.м.н.

должность, уч. степень, уч. звание

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2016

Введение. Основным вопросом, решаемым при криминалистическом исследовании самодельных стреляющих устройств является установление принадлежности таких устройств к категории огнестрельного оружия. При этом энергетические характеристики снаряда являются основной группой признаков, которые определяют их принадлежность к огнестрельному оружию.

Главным параметром является кинетическая энергия снаряда, в частности удельная кинетическая энергия. К расчету этой величины следует подходить с особой тщательностью.

Измерения, проводимые при выполнении поручений суда, органов прокуратуры и государственных органов исполнительной власти, должны соответствовать обязательным метрологическим требованиям. К этим требованиям относятся:

- обязательное использование метрологически исправных средств измерений, т.е. должна проводиться поверка всех средств измерений, в соответствии с их межповерочными интервалами;

- использование узаконенных единиц физических величин;

- обязательное указание погрешности определения величин.

Актуальность темы работы заключается в том, что данные требования не всегда реализуются на практике.

Практическая значимость работы: работа направлена на увеличение возможностей и повышение эффективности криминалистического исследования самодельного огнестрельного оружия.

Цель данной работы – анализ методики установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию с целью улучшения её качества.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

- 1) изучение правил расчета погрешностей косвенных измерений;

2) описание методики установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию;

3) анализ недостатков методики на примере расчета удельной кинетической энергии снаряда;

4) предложение порядка действий для улучшения качества методики;

5) построение табличной информационной карты и диаграммы процесса «установление достаточной поражающей способности снаряда».

Объект исследования: методика установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию.

Данная выпускная квалификационная работа содержит введение, теоретическую и практическую части, заключение и одно приложение.

Теоретическая часть включает в себя два подраздела:

1 – Измерения и погрешности.

2 – Описание методики установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию.

Практическая часть, так же как теоретическая, включает в себя два подраздела:

1 – Недостатки методики и теоретический анализ.

2 – Построение информационной карты процесса «Установление достаточной поражающей способности снаряда».

Приложение А содержит таблицу значений критерия Стьюдента.

Основное содержание работы. Во введении обоснована актуальность, сформулированы цель и задачи, выделен объект исследования.

Первый подраздел теоретической части выпускной квалификационной работы содержит:

- рассмотрение базовых понятий «измерение» и «единство измерений»;

- описание важности погрешностей при проведении измерений.

Подчеркнута важность законодательного регулирования, так называемого

«метрологического обеспечения измерений» и, в частности, установления единых методов и правил оценивания точности измерений.

Так же в этом разделе приведены правила расчета погрешностей косвенных измерений, которые были применены в практической части работы:

- правило для расчета погрешностей в суммах и разностях;
- правило для расчета погрешностей в произведениях и частных;
- правило для расчета погрешностей при умножении величины, которая измеряется с погрешностью, на число, которое не имеет погрешности;
- правило для расчета погрешности при возведении в степень числа, которое измеряется с некоторой погрешностью.

Даются определения относительных, абсолютных, случайных и систематических погрешностей. Рассматриваются такие понятия как, среднее значение, среднеквадратическое отклонение и стандартное отклонение среднего, так же есть и другие названия для этой величины: стандартная ошибка, стандартная ошибка среднего или среднеквадратическая погрешность.

Второй подраздел теоретической части выпускной квалификационной работы содержит описание «Методики установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию» [1]. Данная методика одобрена и рекомендована к опубликованию редакционно-издательским советом ГУ ЭКЦ МВД России.

На основе этого документа, в подразделе определяются задача, объекты исследования и сущность методики. Даются описание объектов исследования, понятие признаков огнестрельного оружия, перечень необходимого оборудования для проведения исследований, последовательность действий эксперта, варианты возможных выводов.

Методика предназначена для экспертно-криминалистических и других подразделений правоохранительных органов, Минюста, учреждений

и организаций, осуществляющих контроль за оборотом оружия и противодействие его незаконному обороту на территории Российской Федерации, а также предприятий-изготовителей и фирм-импортеров оружия [1].

Задача методики: установление принадлежности исследуемого объекта к огнестрельному оружию. Сущность «Методики установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию» заключается в установлении и оценке соответствия комплекса признаков исследуемого устройства, комплексу признаков огнестрельного оружия [1].

В практической части работы для решения задач были выполнены следующие действия:

- проведен расчет, который выявил недостатки методики;
- сделаны выводы и предложены действия по улучшению качества методики;
- построена табличная информационная карта и диаграмма процесса «установление достаточной поражающей способности снаряда».

В первом подразделе практической части выпускной квалификационной работы «недостатки методики и теоретический анализ» проведены основные расчеты, которые выявили недостаток исследуемой методики. Согласно методике установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию необходимо:

«В процессе экспериментальной стрельбы произвести измерения скорости полета снаряда на расстоянии 1 м от дульного среза ствола. В целях объективизации данных экспериментальной стрельбы целесообразно произвести три выстрела и на основании их результатов вывести среднее значение начальной скорости.»

Далее по методике для расчетов удельной кинетической энергии ($E_{уд}$, Дж/мм²) используется это среднее значение начальной скорости, рассчитанное на основании трех выстрелов. Полученное значение удельной кинетической энергии сравнивается с величиной 0,5 Дж/мм². Если

полученное значение E_{y0} равно и более $0,5 \text{ Дж/мм}^2$, то данное обстоятельство свидетельствует о том, что объект обладает достаточной поражающей способностью, вследствие чего экспериментальная стрельба прекращается. Недостатком методики является то, что дальнейшая *статистическая обработка не ведется и не учитываются случайные погрешности.*

В результате расчета получен парадоксальный результат, согласно которому при проведении экспериментальной стрельбы каждый выстрел с учетом систематической погрешности был с достаточной поражающей способностью пули, в то время как доверительный интервал при учете предполагаемой случайной погрешности уже при небольшой надежности $0,90$ или $0,95$ опровергает данный вывод. Причина этого состоит в том, что для проведения статистической обработки не достаточно производить три выстрела, полученная статистика оказывается слишком мала. На основе анализа недостатков методики, был предложен следующий порядок действий, для улучшения качества методики:

1. По-прежнему производить три экспериментальных выстрела, но не проводить статистическую обработку, т.е. *не использовать* для нахождения удельной кинетической энергии среднее значение скорости. Вместо этого, предлагается определять три значения удельной кинетической энергии с учетом систематической погрешности. Т.е. для каждого выстрела отдельно. Если все три выстрела во всем интервале значений дали достаточную поражающую способность, то *признавать* что по энергетическим характеристикам снаряда устройство относится к огнестрельному оружию. Практика показывает, что вероятность «промаха», который может возникнуть из-за разных специфических обстоятельств, при подобных испытаниях около $\frac{1}{30}$. Следовательно, с точки зрения метрологии, второй и третий выстрелы будут свидетельствовать о том, что первый не

был «промахом». Вероятность получить три «промаха» подряд очень мала и составляет *менее 0,004%*.

2. В случае, если одно или несколько из трех значений удельной кинетической энергии находятся ниже границы минимальной удельной энергии $0,5 \text{ Дж/мм}^2$, и нельзя принять однозначного решения, то предлагается *проводить экспериментальную стрельбу не менее десяти раз и вести статистическую обработку*. Это позволит *почти на порядок уменьшить полуширину доверительного интервала*, за счет увеличения числа экспериментов с трех до десяти и более.

Далее был проведен расчет для случая, когда одно или несколько значений удельной кинетической энергии находятся ниже границы минимальной удельной энергии. Были получены следующие результаты:

- полуширина доверительного интервала при увеличении числа измерений на порядок снизилась;
- полученный результат во всем интервале значений лежит выше границы минимальной удельной энергии.

В конце подраздела даны рекомендации использовать для измерений только поверенные средства измерения, а также правильно учитывать систематические погрешности измерений по *правилам* обработки результатов косвенных измерений.

Во втором подразделе практической части выпускной квалификационной работы даны основные термины и определения связанные с процессами: процесс, проект, процедура. Рассмотрены такие понятия, как методология и диаграмма процесса. Кратко описана сущность методологии функционального моделирования IDEF0, выделены ее основные особенности.

Далее во втором подразделе приведены табличная карта процесса «установление достаточной поражающей способности снаряда», и диаграмма этого процесса, которые были построены в ходе выполнения данной работы программами MS Office Word и MS Visio соответственно.

Они были построены по экспериментальной части методики установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию, но с изменениями, предложенными в первом подразделе практической части данной работы.

Ознакомиться с табличной картой и диаграммой процесса «установление достаточной поражающей способности снаряда» можно в полном тексте данной работы.

Заключение. Качество – степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям [2]. Следовательно под качеством методики можно понимать её соответствие требованиям закона. Напомним, что на измерения, проводимые при выполнении поручений суда, органов прокуратуры и государственных органов исполнительной власти, установлены обязательные метрологические требования. К ним относятся обязательность использования метрологически-исправных средств измерений, использование узаконенных единиц физических величин, и самое важное это обязательное указание погрешности определения величин.

В ходе написания выпускной квалификационной работы получены следующие основные результаты. В теоретической части работы:

- a) изучены правила расчета погрешностей косвенных измерений;
- b) описана методика установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию.

В практической части работы:

- c) проведен теоретический анализ недостатков методики на примере расчета удельной кинетической энергии снаряда;
- d) предложен порядок действий для улучшения качества методики;
- e) построена табличная информационная карта процесса «установление достаточной поражающей способности снаряда» в программе MS Office Word;
- f) построена диаграмма процесса «установление достаточной поражающей способности снаряда» в программе MS Visio.

Рассмотренная методика «установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию» не подразумевала учет погрешностей измерений удельной кинетической энергии, в то время как предложенный алгоритм действий предполагает:

1. Производить три экспериментальных выстрела и определять три значения удельной кинетической энергии с *учетом систематической погрешности*. Если все три выстрела во всем интервале значений дали достаточную поражающую способность, то признавать, что по энергетическим характеристикам снаряда устройство относится к огнестрельному оружию.

2. Если одно или несколько из трех значений удельной кинетической энергии находятся ниже границы минимальной удельной энергии, то предлагается проводить экспериментальную стрельбу не менее десяти раз и вести статистическую обработку, с расчетом полуширины доверительного интервала и *оценкой случайных погрешностей*.

Таким образом, цель выпускной квалификационной работы выполнена, так как было достигнуто улучшение качества методики «установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию» за счет того, что она стала соответствовать обязательным требованиям закона.

Список использованных источников в автореферате

1 Методика установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию / Горбачев И.В. [и др]. М.: ГУ Экспертно-криминалистический центр (ЭКЦ) МВД России, 2000. 12 с.

2 ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2015. 53 с.