

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

На правах рукописи

Мухтарова Диана Сисенгалиевна

**Криминалистическая экспертиза дизельного топлива
с признаками фальсификации**

специальность 40.05.03 «Судебная экспертиза»

Автореферат дипломной работы

Научный руководитель

доцент, канд. хим. наук, доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

А.Г. Щелочков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

доцент, канд. юрид. наук, доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.А. Полунин

инициалы, фамилия

Саратов 2021

Реферируемая выпускная квалификационная работа посвящена изучению дизельного топлива, в том числе с помощью метода газовой хроматографии, с целью определения его физико-химических характеристик.

Актуальность представленной работы заключается в том, что фальсифицированные дизельные топлива на сегодняшний день встречаются достаточно часто. Настоящее дизельное топливо, которое отвечает всем установленным соответствующими стандартами требованиям, найти становится сложнее. Опасность фальсифицированного дизельного топлива заключается в том, что оно способно значительно снизить работоспособность двигателя и даже привести к необходимости его капитального ремонта. Применение фальсифицированного топлива наносит ущерб не только владельцам автомобилей, но экономический ущерб государству. Этот ущерб состоит в недополучении налогов и, как следствие, доходов в бюджет государства. Полученная прибыль в результате продажи фальсифицированного топлива проходит мимо фискальных и контролирующих органов.

Цели и задачи исследования. Целью данной работы является изучение дизельного топлива, в том числе с помощью метода газовой хроматографии, а также определение его физико-химических характеристик.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1. Проанализировать современное состояние нефтяной промышленности и теоретическую основу процессов переработки нефти;
2. Дать классификацию существующим нефтепродуктам;
3. Охарактеризовать основные свойства дизельного топлива;
4. Описать способы фальсификации дизельного топлива, раскрыть вопрос ответственности за реализацию фальсификата по действующему законодательству;
5. Провести физико-химический анализ образцов дизельного топлива методом газовой хроматографии, описать особенности выявленных параметров

каждого из исследуемых объектов (состав, плотность, данные, полученные по результатам внешнего осмотра).

Предмет и объект исследования. Объектом исследования данной работы являются образцы дизельного топлива с признаками фальсификации. Предмет исследования составляют признаки, свидетельствующие о фальсификации дизельного топлива, а также сведения о методах их исследования.

Степень научной разработанности. Основой данной выпускной квалификационной работы послужили исследования, описанные в журналах, диссертациях, учебниках и учебных пособиях Майлис Н.П., Белкина Р.С., Сухарева А.Г., Аверьяновой Т.В., Жулева Е.Н. и др.

Методологическую основу работы составляют общенаучные методы исследования, современные естественнонаучные методы, теоретические положения криминалистики, познания в области философии, логики, диалектико-материалистические методы научного познания.

Теоретическую основу для данного исследования составляют фундаментальные исследования в области криминалистики, труды учёных в области судебной экспертизы.

Правовая основа работы сформирована на основе Конституции Российской Федерации, Федерального закона "О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации" и других нормативно-правовых актов.

Структура выпускной квалификационной работы обусловлена её содержанием и включает в себя введение, четыре главы основного текста, заключение и список используемой литературы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Определение основных параметров дизельного топлива, выявляемых в ходе его экспертного исследования, а также способов его фальсификации.

2. Применение имеющейся методики исследования нефтепродуктов к представленным объектам исследования с целью выявления их состава, свойств и создания информационной базы, позволяющей в дальнейшем решать вопросы в ходе производства криминалистических исследований дизельного топлива с признаками фальсификации.
3. Рекомендации по применению полученных результатов исследования.

Основное содержание работы

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определяются цель и задачи, объект и предмет, описываются теоретическая и методологическая базы и указываются методы исследования, раскрывается научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, формулируются положения, выносимые на защиту.

В первой главе **«Современное состояние нефтяной промышленности в России»** рассматриваются история становления нефтедобывающего комплекса как в России, так и в других странах, а также современные тенденции развития нефтяной отрасли.

В подглаве 1.1 **«Становление нефтедобывающего комплекса»** рассматривается история становления нефтяной отрасли, начиная от 19 века и до сегодняшних дней. Отмечается, что впервые современным промышленным способом нефть была добыта в середине 19 века в Азербайджане, где была построена первая нефтяная вышка в знаменитом Бакинском месторождении. Описывается влияние различных исторических событий (появление первого автомобиля, Революция, Вторая мировая война) на становление нефтедобывающего комплекса, а также его развитие после этих событий.

В подглаве 1.2 **«Основные направления развития современной нефтяной отрасли»** описываются современные тенденции развития нефтяной отрасли. Всего выделяется семь тенденций, среди которых следующие: ускорение темпов роста цен на нефть (что может привести к дополнительному импульсу экономического роста в стране с переходной экономикой); усиление структурных изменений на рынке нефти (изменяется характер зависимости цен от спроса и предложения); процесс перемещения производства в нефтяной промышленности (происходит смещение добычи нефти на морские нефтяные месторождения); сокращение запасов нефти в мире; внедрение инноваций; сокращение экспорта в страны Европы (ввиду этого более перспективным становится увеличение экспорта нефти на восток – в страны Азии);

необходимость развития вторичной переработки нефти и нефтехимии непосредственно в местах добычи нефти (что поможет покрыть потребности внутреннего рынка в нефтепродуктах и существенно снизить зависимость страны от колебаний мировых цен на нефть).

В главе 2 **«Промышленная переработка нефти»** рассматривается процесс переработки нефти, начиная от её добычи на месторождениях и заканчивая получением товарных нефтепродуктов.

В подглаве 2.1 **«Подготовка нефти»** описывается процесс подготовки нефти к переработке, который представляет собой комплекс операций по удалению нежелательных компонентов из сырой нефти для минимизации их негативного воздействия на нефтеперерабатывающее оборудование и включает в себя следующие этапы: удаление попутных газов (стабилизация нефти); обессоливание нефти и обезвоживание нефти. Приводится описание системы, которая включает в себя сбор, транспортировку, обработку нефти, газа и воды, а также принцип ее функционирования. Далее подробно описывается процесс стабилизации нефти, который представляет собой процесс выделения легких углеводородов из состава нефти и осуществляется методом сепарации. Указывается, что стабилизацию могут осуществлять методом сепарации в районе ее добычи, на дожимных станциях, а также на газоперерабатывающих заводах. Также описываются процессы обессоливания и обезвоживания нефти. Указывается, что процессы обессоливания и обезвоживания нефти заключаются в разрушении эмульсий, которые представляют собой смесь нефти с водой. Отмечается, что на промысловых установках разрушаются эмульсии естественного происхождения, которые образуются в процессе добычи нефти, а на нефтеперерабатывающем заводе – искусственные эмульсии, которые получают при промывке нефти водой для удаления из нее солей. Эти эмульсии могут разрушаться различными способами: механическими (отстаивание), термическими (нагревание), химическими и электрическими. Указывается, что электрохимический способ является наиболее эффективным

способом удаления солей и воды из нефти. Приводится принцип работы электрообессоливающей установки, необходимой для разрушения эмульсий.

В подглаве 2.2 «**Первичная переработка нефти**» рассматривается первичная переработка нефти, которая представляет собой процесс физического разделения нефти на фракции, которые отличаются друг от друга по температурным пределам кипения. Указывается, что первичная перегонка нефти состоит из двух этапов – атмосферной и вакуумной перегонки. Приводится перечень фракций, получаемых в результате данных процессов: при атмосферной перегонке из нефти получают такие фракции, как фракции бензина, керосина, дизельных топлив. Остатком атмосферной перегонки является мазут, который подвергается уже вакуумной перегонке. При перегонке мазута получают масляные фракции и тяжелый остаток — гудрон. Далее описываются способы проведения перегонки: простая и сложная; постепенным, однократным или многократным испарением. Перегонка с постепенным испарением представляет собой постепенное нагревание нефти от начальной до конечной температуры кипения с непрерывным отводом и конденсацией образующихся паров. Однократная перегонка заключается в нагреве нефти до заданной температуры и отделении паров от жидкой фазы-остатка. Перегонка с многократным испарением заключается в последовательном повторении процесса однократной перегонки при более высоких температурах или низких давлениях. Сложная перегонка может осуществляться перегонкой с дефлегмацией и перегонкой с ректификацией. Далее описывается процесс перегонки нефти в ректификационных колоннах.

В подглаве 2.3 «**Вторичная переработка нефти**» указывается, что для достижения необходимого качества нефтепродукты подвергают вторичной переработке. Вторичная переработка осуществляется с помощью таких процессов, как каталитический риформинг, каталитическая изомеризация, гидроочистка дистиллятов, каталитический крекинг, гидрокрекинг, коксование.

Приводится описание данных процессов, способы их проведения (температурный режим, давление). Затем указывается, что для получения товарных нефтепродуктов из нефти, подвергшейся переработке, необходимо провести смешение различных компонентов и введение необходимых присадок и добавок, улучшающих эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Указывается, что этот процесс также может осуществляться и на нефтеперерабатывающих заводах, где смешение компонентов проводится на основе математических моделей, в основу которых положены различные факторы, а также и по готовым рецептурам, которые могут корректироваться при изменяющихся технологических процессах.

В подглаве 2.4 **«Классификация НП И ГСМ»** приводится классификация нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов по различным основаниям: по назначению (технического и прочего применения), по цвету (светлые, темные), по летучести (легколетучие, малолетучие, практически нелетучие). Указывается, что ассортимент НП и ГСМ достаточно обширен и включает в себя несколько сотен наименований, которые можно подразделить на четыре больших группы: топлива, масла, смазки, прочие нефтепродукты. Затем описываются нефтепродукты, наиболее часто являющиеся объектами экспертного исследования: различные виды топлива (бензин, керосин, дизельное и реактивное топлива) масла и смазки.

В главе 3 **«Требования и основные характеристики дизельного топлива»** рассматриваются общая характеристика дизельного топлива, основные физико-химические свойства дизельного топлива, способы фальсификации дизельного топлива и ответственность за фальсификацию топлива.

В подглаве 3.1 **«Общая характеристика дизельного топлива»** рассматриваются требования, предъявляемые к различным маркам дизельного топлива согласно установленным ГОСТам. Указано, что в соответствии с физико-химическими свойствами, эксплуатационными характеристиками и

условиями применения дизельное топливо подразделяется на летнее, зимнее и арктическое. Описываются способы получения данных марок топлива, их характеристики.

В подглаве 3.2 **«Основные физико-химические свойства дизельного топлива»** приводится описание основных физико-химических свойств дизельного топлива: кинематическая вязкость, фракционный состав, химический состав, элементный состав, содержание воды, серы, цетановое число, низкотемпературные свойства, степень чистоты, коксуемость, содержание золы и температура вспышки. Описываются методы определения данных параметров согласно различным ГОСТам. Так, кинематическую вязкость при исследовании определяют специальным прибором, капиллярным вискозиметром, путем замера времени истечения через его капилляр определенного количества испытуемой жидкости; фракционный состав дизельного топлива определяется его испаряемостью путем перегонки 100 мл испытуемого топлива; при определении цетанового числа в качестве эталона применяют смесь, состоящую из цетана и альфаметилнафталина и т.д.

В подглаве 3.3 **«Способы фальсификации дизельного топлива»** рассматриваются различные способы фальсификации дизельного топлива. Указывается, что наиболее распространенным способом является разбавление дизельного топлива керосином или бензином. Далее описываются последствия применения фальсифицированного топлива (например, при снижении температуры застывания снижается и вязкость топлива).

В подглаве 3.4 **«Ответственность за фальсификацию топлива»** описываются последствия, которые могут наступить, за реализацию фальсифицированного топлива. Указывается, что ответственность может наступить как по административному законодательству (если ущерб незначителен), так и по уголовному (по статьям «служебный подлог», «мошенничество»).

В Главе 4 «**Экспериментальная часть**» описывается ход исследования, применяемое оборудование, а также обрабатываются и анализируются полученные результаты. Целью данного исследования является изучение характеристик дизельного топлива с помощью метода газовой хроматографии, а также определение их физико-химического состава. Всего исследованию подлежат 15 жидкостей, выдаваемых за чистое дизельное топливо. Исследование состояло из нескольких этапов: внешний осмотр, представленных на исследование объектов, их физико-химическое исследование и формулирование выводов. При внешнем осмотре были описаны упаковка, в которых представлены исследуемые жидкости, прозрачность, цвет, наличие осадка, запах, объем жидкостей. Метод газовой хроматографии составляет основу исследования, поскольку он позволяет установить химический состав компонентов пробы на качественном и количественном уровне. В качестве диагностических и идентификационных признаков в данном исследовании используются содержание нормальных парафиновых углеводородов и суммарное содержание углеводородов, элюирующихся между пиками n-парафинов. При исследовании полученные хроматограммы исследуемых объектов сравнивались с хроматограммой образца зимнего дизельного топлива, с целью идентификации углеводородов. Идентификация выявленных сигналов проводилась по модельной смеси n-парафинов и других углеводородов характерных для продуктов нефтепереработки. В результате исследования для каждого объекта были получены хроматограммы, затем по значениям площадей углеводородов (C9-C25) осуществлялось построение гистограмм распределения, которые позволяют наглядно рассмотреть различия между исследуемыми объектами, а также отражают количественное содержание компонентов в составе. Также был измерен показатель плотности, который отражает способ происхождения нефтепродукта. На основании выше перечисленных параметров осуществлялось определение способа фальсификации дизельного топлива. По

результатам проведенного внешнего осмотра, физико-химического исследования было установлено, что по своим основным параметрам образцы №1-4, 6,8,9, 11,12, 15 являются дизельным топливом. Для данных образцов были идентифицированы пики парафинов нормального строения, характерные по соотношению, временам удерживания и их распределению для дизельного топлива. При исследовании образцов №5, 7, 10, 13,14 был выявлен комплекс признаков, свидетельствующих о том, что данные объекты не являются дизельным топливом. Объект №5 является судовым маловязким топливом, имеющий следующие признаки: исследуемая жидкость имеет запах серы, что может говорить о присутствии серосодержащих соединений; значение плотности исследуемой жидкости превышает предел плотности дизельного топлива; характер распределения n-парафинов и углеводородный состав жидкости характерен для судового маловязкого топлива. Объект №7 является смесью дизельного топлива и бензина, имеющий следующие признаки: значение плотности соответствует нижней границе предела плотности дизельного топлива; на хроматограмме исследуемого объекта присутствуют пики характерные для легкокипящих бензиновых фракций, свидетельствующие о наличии в жидкости бензина. Объект №10 является широкой углеводородной фракцией, имеющий следующие признаки: исследуемая жидкость имеет запах серы, что может говорить о присутствии серосодержащих соединений; на хроматограмме исследуемого объекта присутствуют пики характерные для легкокипящих бензиновых фракций, свидетельствующие о наличии в жидкости бензина; характер распределения n-парафинов характерен для широкой углеводородной фракции, получаемой при первичной перегонке нефти. Объект №13 является керосином, имеющий следующие признаки: значение плотности исследуемой жидкости ниже предела плотности дизельного топлива; характер распределения n-парафинов и углеводородный состав жидкости характерен для керосина. Объект №14 является смесью дизельного топлива и бензина, имеющий следующие признаки: значение плотности соответствует нижней

границе предела плотности дизельного топлива; на хроматограмме исследуемого объекта присутствуют пики характерные для легкокипящих бензиновых фракций, свидетельствующие о наличии в жидкости бензина.

В заключении указываются краткие выводы по проведенному теоретическому анализу, приводятся результаты проведенного исследования и их практическая значимость.