

4. Микротекст - очень маленькие текстовые элементы, которые часто невидимы невооруженным глазом, но могут быть прочитаны при увеличении изображения и являются еще одним маркером подлинности.

5. Магнитические чернила и магнитные элементы - специальные чернила или элементы, реагирующие на магнитное поле и видимые только при использовании инфракрасного оборудования.

6. Оптические эффекты - специальные элементы, такие как переливающиеся краски или металлизированные элементы, меняющие цвет или изображение при изменении освещения или угла обзора.

Эти и другие технологии, используемые для защиты банкнот и документов играют важную роль в борьбе с подделками и обеспечивает доверие к денежным средствам и официальным документам. Строгие меры по защите помогают предотвращать финансовые преступления и поддерживать стабильность финансового сектора.

Литература

1. Технологии защиты денежных знаков и ценных бумаг: учеб. пособие / В. В. Трухачев, М. Б. Сергеев. – СПб.: ГУАП, 2012. – 110 с.: ил.

2. Основные элементы защиты банкнот и документов. Обзор степеней защиты современных банкнот различных стран мира // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mofree.ru/types/osnovnye-elementy-zashchity-banknot-i-dokumentov-obzor-stepeni.html> / Дата доступа: 08.03.2024.

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТАВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Кандера Д.Р., Караневич К.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Контроль состава топлива в таможенной деятельности играет важную роль в обеспечении безопасности, соблюдении экологических норм и предотвращении незаконного оборота несанкционированных или опасных материалов.

В Единой Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза и Едином таможенном тарифе Евразийского экономического союза (далее – ТН ВЭД ЕАЭС и ЕТТ ЕАЭС) установлены ставки ввозной таможенной пошлины на нефтепродукты.

В настоящий момент появилась тенденция недостоверного декларирования нефтепродуктов, в случаях, когда под видом топлива с меньшей ставкой, импортируют топливо с более большой ставкой ввозной таможенной пошлины.

ТН ВЭД ЕАЭС и ЕТТ ЕЭАС классифицирует нефтепродукты на 4 группы:

1. Легкие (бензины);
2. Средние (керосины);
3. Тяжелые дистилляты (газойли, жидкие топлива);
4. Масла.

Для предотвращения ситуаций с недостоверным декларированием производится анализ качества нефтепродуктов, который состоит из следующих параметров:

- Определение величины октанового числа бензина;
- Определение цетанового числа дизельного топлива;
- Анализ качества моторного, трансформаторного и индустриального масла;
- Определение концентрированности бензина и др.

Для того, чтобы понимать значение первых двух параметров, следует подробнее рассмотреть легкие нефтепродукты, а именно бензин и дизельное топливо.

Бензин представляет собой горючую смесь легких углеводородов с температурой кипения от +33 до +205°С, плотностью около 0,71...0,76 г/см куб. На данный момент существует порядка 8 видов этого топлива с различным значением октанового числа. Наиболее распространенные типы бензинов имеют октановое число от 80 до 100.

В двигателях внутреннего сгорания также довольно часто используется дизельное топливо, воспламенение топливо-воздушной смеси которого происходит от сжатия. Качество дизельного топлива должно соответствовать требованиям Европейского стандарта EN 590, а также требованиям Евро-5 экологического стандарта ЕС.

Аналогом октанового числа у бензинов у дизелей является цетановое число, которое указывает на степень воспламеняемости горючего. Улучшение качества дизелей соответствует большему цетановому числу, так как в таком случае топливо более равномерно сгорает, а давление в двигателе нарастает с меньшей скоростью.

Чаще всего в современных реалиях для анализа состава и качества топлива используются октанометры. Они выступают в качестве приборов, которые быстро определяют октановое и цетановое число бензинов и дизелей соответственно.

В данных приборах используются два основных метода определения октанового числа:

- исследовательский (RON – Research Octane Number)
- моторный (MON – Motor Octane Number).

Выявление качества дизельного топлива проводится с помощью одновременного определения температуры замерзания, цетанового числа и типа дизеля.

Также для анализа состава нефтепродуктов активно применяются хроматографы, детекторы и спектрометры.

Газовая хроматография является одним из методов контроля, который в настоящее время довольно широко распространен в качестве физико-химического метода исследования. К задачам, решаемым с помощью газохроматографических методов анализа, можно отнести:

- Определение компонентного и фракционного состава нефти и нефтепродуктов;
- Анализ наличия сероводорода и хлорорганических соединений в нефтепродуктах;
- Анализ нефтепродуктов с целью определения источника их происхождения.

При использовании в качестве прибора для анализа состава нефтепродуктов детектора следует выбрать нужный вариант. Данный выбор зависит от таких факторов, как тип нефтепродукта, требуемая чувствительность, оборудование, а также ожидаемые аналитические параметры. Существуют следующие варианты детекторов:

1. Флюоресцентный детектор (FID – fluorescent ionization detector) чаще всего применяется в газовой хроматографии. Он является чувствительным к углеводородам, которые подвержены сгоранию в водороде и воздухе, в процессе которого создают флюоресцентный сигнал. Этот детектор широко используется для анализа состава бензина и дизеля.

2. Термический детектор (TCD – thermal conductivity detector) является одним из лучших вариантов для проведения газовой хроматографии. Он реагирует на изменения теплопроводности газов, которые проходят через него. Этот тип детектора обычно используется при анализе компонентов нефтепродуктов, которые обладают высокой чувствительностью.

3. Масс-спектрометрический детектор (MSD – mass spectral detector) обеспечивает высокую уникальность и идентификацию анализируемых компонентов по их массе и рассматриваемым фрагментам. Используется для определения сложных смесей (нефтепродуктов с высокой точностью).

4. Ультрафиолетово-видимый (UV-Visible detector) детектор используется в жидкостной хроматографии для анализа ароматических соединений

и других нефтепродуктов, которые поглощают ультрафиолет или видимое излучение.

5. Детектор с электрохимическим детектированием обычно используется для анализа компонентов нефтепродуктов с высокой чувствительностью и специфичностью.

Спектрометры применяются для измерения массовой доли примесей в нефти и нефтепродуктов. Спектрометрический метод анализа является распространенным методом как количественного, так и качественного анализа в современной химии. Основой метода является способность химических соединений взаимодействовать с излучением, поглощая его. В качестве излучения может быть использовано ультрафиолетовое излучение с длиной волны 200-400 нм, видимое (400-760 нм) и инфракрасное излучение с длиной волны более 760 нм.

К методам, использующимся для анализа состава нефтепродуктов, относятся:

1. Химический анализ:

- Гравиметрический анализ основан на измерении массы образца и его реагентов перед и после химической реакции.
- Титриметрия определяет концентрацию анализируемого вещества путем измерения объема реагента, необходимого для реакции с этим веществом.
- Спектрофотометрия измеряет интенсивность света, поглощаемого или пропускаемого образцом, для определения его концентрации на основе закона Бугера-Ламберта.

2. Спектральный анализ:

- Инфракрасная спектроскопия (ИК) измеряет взаимодействие молекул с инфракрасным излучением, что позволяет определить функциональные группы и состав образца.
- Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия (УФ-видимая) измеряет поглощение или испускание света образцом для определения его состава и концентрации.
- Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР) использует взаимодействие атомных ядер с внешним магнитным полем для определения структуры молекул и их окружающей среды.

3. Хроматографические методы:

- Газовая хроматография (ГХ) разделяет компоненты смеси на основе их различной аффинности к неподвижной фазе в газовой среде.
- Жидкостная хроматография (ЖХ) основана на разделении компонентов образца на основе их взаимодействия с неподвижной фазой в жидкой среде.

– Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – это современный метод анализа, который обеспечивает более высокую разрешающую способность и скорость анализа по сравнению с обычной ЖХ.

Эти методы часто комбинируются для достижения более точных результатов анализа состава нефтепродуктов. Их применение в таможенном деле Республики Беларусь обеспечивает надежный контроль качества и состава нефтепродуктов, что важно для предотвращения незаконных операций и обеспечения соблюдения таможенных правил и нормативов.

Литература

1. Контроль нефти и нефтепродуктов в таможенных целях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-nefti-i-nefteproduktov-v-tamozhennyh-tselyah/viewer>, свободный.

2. Анализатор качества бензина и дизельного топлива <https://belenergokip.by/analizator-kachestva-benzina-i-dizelnogo-topliva-oktanometr>, свободный.

3. Общие характеристики детекторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chromatograf.ru/2022/04/18/detektory-hromatografa/>, свободный.

4. Спектрометрическое исследование: количественный и качественный методы анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vistaros.ru/stati/analizatory/vozmozhnosti-spektrofotometricheskogo-titrovaniya.html>, свободный.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Галлямова М.А., Савенок В.А.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

К настоящему моменту развитие международных отношений, а также участие в интегративных процессах является актуальным вопросом для каждого государства. Высокий уровень логистики товаров представляет ценность в сотрудничестве и коммуникации между участниками внешне-экономической деятельности. Ранее у товара были свойства: качество, потребительская ценность (стоимость), а в условиях свободных рыночных отношений появились новые: конкурентоспособность, идентичность. По этой