

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 21474

Цыганков
Владислав Витальевич

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА ТОПЛИВА С
УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

АВТОРЕФЕРАТ

магистерской диссертации на соискание степени
магистра технических наук

по специальности 1–36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная
графика»

Научный руководитель
профессор, доктор
технических наук.
Сурина Виталий Михайлович

Минск 2020

Работа выполнена на кафедре инженерной и компьютерной графики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и электроники»

Научный руководитель:

Сури́н Виталий Михайлович,
доктор технических наук, профессор
кафедры инженерной и компьютерной
графики учреждения образования
«Белорусский государственный
университет информатики и
радиоэлектроники»

Рецензент:

Калтыгин Александр Львович,
кандидат технических наук, доцент
кафедры инженерной графики
учреждения образования
«Белорусский государственный
технический университет»

Защита диссертации состоится «25» июня 2020 г. года в 9 часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г. Минск, ул. П.Бровки, 4, 2 уч. корп., ауд. 509, тел.: 293-89-92, e-mail: kafei@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Многие современные автомобили оснащены электронной системой зажигания с компьютерным блоком управления подачей и впрыском топлива. Один из важных для правильной работы блока управления параметров - октановое число бензина. При его несоответствии стандартному двигатель не сможет работать в оптимальном режиме, нарушится процесс управления впрыском топлива вплоть до аварийной потери мощности. Поэтому наличие простого и доступного для всех автолюбителей устройства контроля октанового числа бензина, заливаемого в топливный бак, сегодня весьма актуально.

Для создания малогабаритного и дешевого, устройства, которое будет работать в тяжелых условиях необходимо рассмотреть и проанализировать различные методы измерения октанового числа в топливе.

В номенклатуре средств аналитического контроля нефтепродуктов важное место занимают измерители плотности, которые дают основную информацию о параметрах технологического процесса. С плотностью связаны практически все другие показатели качества нефтепродуктов, поэтому разработку технологических плотномеров трудно переоценить. Широкому промышленному внедрению существующих поточных плотномеров в нефтехимическом производстве препятствуют их низкие метрологические характеристики, трудоемкость монтажа и обслуживания, большие габариты, малая надежность. Однако не все из современных методов не позволяет с исчерпывающей полнотой определить показатели качества топлива. Лишь комбинируя методы определенным образом, можно решить эту задачу. С помощью комбинации методов стало возможным оперативно определять показатели качества в лабораторных, технологических и полевых условиях.

Целью данной работы является разработка и геометрическое моделирование ультразвукового измерителя октанового числа топлива.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В XXI веке основным видом двигателей автомобилей является двигатель внутреннего сгорания, работающий на октановом либо цетановом топливе. Сейчас человечество ведет активную разработку автомобилей на электродвигателях, однако пройдут еще долгие годы пока все человечество перейдет на альтернативные источники энергии.

Сейчас более 90% процентов автомобилей работают на двигателе внутреннего сгорания. Для корректной работы, долговечности и безотказности двигателя необходим правильный выбор топлива. Во многих странах существует много компаний, распространяющих топливо, однако не всегда продаваемое топливо соответствует марке. Следовательно, разработка компактного устройства для оперативного измерения октанового числа топлива весьма актуально. Создание данного устройства позволит рядовым автомобилистам, таксопаркам и компаниям грузоперевозок тщательнее следить за качеством топлива, и в следствии долговечностью автомобилей.

Степень разработанности проблемы

В процессе работы над магистерской диссертацией были рассмотрены основные вопросы, касающиеся способов измерения октанового числа топлива. Изучены основные аспекты всех методик и конструкций устройств по измерению октанового числа топлива. Установлена актуальность темы исследования и необходимость создания устройства оперативного контроля качества топлива.

Цель и задачи исследования

Целью данной магистерской диссертации является разработка геометрической модели ультразвукового измерителя октанового числа топлива с использованием САПР Autodesk Inventor.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- провести анализ химического состава бензина, влияния бензина на износ двигателя внутреннего сгорания;
- провести анализ конструкций и способов измерения октанового числа топлива;
- провести анализ исходных данных и основных технических требований к проекту;
- сделать расчет конструкции устройства;

– разработка технической документации к разрабатываемому устройству.

Объектом исследования является ультразвуковой измеритель октанового числа топлива.

Предметом работы выступает трехмерное компьютерное моделирование разрабатываемого устройства.

Область исследования. Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1–36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика».

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли статьи от опытных разработчиков и конструкторов, пользователей САПР, художников 3D-моделлеров, информация с официальных форумов производителей программного обеспечения, тематических специализированных форумов, научные работы о параметрическом моделировании.

Для получения теоретических результатов исследования была проанализирована информация из вышеперечисленных источников и определены неисследованные проблемы.

Информационная база исследования сформирована на основе данных, полученных из научных публикаций и изданий, которые рассматривают методы измерения октанового числа топлива, проведен патентный анализ.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке и проектировании компактного и простого в использовании устройства, что поможет бороться с органическими и бактериальными загрязнениями воды.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Разработка ультразвукового измерителя октанового числа топлива.
2. Принцип работы ультразвукового измерителя октанового числа топлива.
3. Компонировка и эргономика устройства.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что в ней предложена конструкция компактного и экономически легкого устройства оперативного контроля качества топлива.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что разработанное оборудование можно использовать для контроля качества топлива как в лабораторных так и в полевых условиях.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования были представлены на 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2020г.

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в опубликованной работе в 56-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2020г., а также на международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы» 2020г.

Структура и объем работы. Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и библиографического списка. Общий объем диссертации – 65 страниц. Работа содержит 14 рисунков. Библиографический список включает 19 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы, проводится постановка цели, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** проведен литературный обзор по сформулированной проблеме, рассмотрены методы исследования топлива, обоснован выбор ультразвукового метода исследования, даны теоретические сведения о распространении ультразвука в углеродистых жидкостях.

Во **второй главе** проведен анализ принципа работы устройства, анализ схемы электрической принципиальной, составлены требования к надежности и помехозащищенности устройства.

В **третьей главе** представлены выбор и обоснование компоновочной схемы устройства, обоснован выбор ключевых радиоэлементов.

В **четвертой главе** произведены расчеты конструкторско-технологических параметров проектируемого устройства, а также представлены результаты разработки модели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Магистерская диссертация на тему «Ультразвуковой измеритель октанового числа бензина» выполнен на листах пояснительной записки с приложениями.

В диссертации произведён анализ технического задания, рассмотрены патенты по теме диссертации, проведен анализ функциональной, принципиальной электрических схем устройства, разработана конструкция системы. В ходе выполнения были проведены необходимые конструкторские расчеты. При разработке устройства использовались машинные методы проектирования. В частности, трассировка печатной платы производилась в Altium Designer 16, разработка и оформление конструкторской документации производилась с помощью системы AutoCAD 2019, Inventor 2019. Это позволило упростить процесс разработки ультразвукового измерителя октанового числа топлива. Также были учтены все требования технического задания на проектирование.

Работа имеет высокую актуальность среди автолюбителей и предприятий работа которых основана на эксплуатации транспортных средств. Транспортное средство должно работать долго и надежно, однако без должного ухода за составляющими и контроля топлива транспортное средство быстро придет в негодность.

Список опубликованных работ

Цыганков, В. В. Ультразвуковой способ измерения октанового числа топлива / Цыганков В. В. // Материалы 56-й научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» Минск, БГИУР, 2020.

Цыганков В.В. Ультразвуковой способ измерения октанового числа топлива / В.В. Цыганков // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам CLXX Международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы». – № 23(170). – М., Изд. «Интернаука», 2020.