

УДК 681.7

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА И ИХ СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

© Мингалимова Р.Р., Петрова Н.Н.

regishka1997@mail.ru

*Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация*

Уровень научно-технического потенциала страны во многом определяется развитием приборостроения и машиностроения. Особую социально-экономическую значимость приобретают технологии в области экспертизы качества автомобильного топлива. Исходя из современных потребительских требований, все автозаправочные станции (АЗС) проходят процедуру проверки качества бензина аккредитованными региональными центрами стандартизации и метрологии. В связи с этим ставится задача выбора оптимальной автозаправочной станции из числа наиболее популярных (по версии автомобильного портала города Казани и Татарстана – «Autotat.ru») – Shell, Irbis, Лукойл и Таиф-НК. При этом сравнение осуществляется с помощью метода анализа иерархий (МАИ), который заключается в разложении проблемы по множеству показателей качества и следующем экспертном сравнении элементов множества.

Таким образом, выявлены наиболее весомые показатели для анализа АЗС методом анализа иерархий: содержание смол, массовая доля серы, склонность к нагаро- и золообразованию, воздействие на резину, наличие механических примесей [1].

В последнее время в области машиностроения и приборостроения для контроля качества автомобильного бензина на АЗС применяются приборы, способные при экспресс-анализе определить основные физико-химические свойства топлива. Принцип действия таких приборов основан на методе ближней инфракрасной (ИК) спектроскопии. Примером такого прибора активно выступает анализатор автомобильного бензина IROX 2000 Gasoline.

Принцип действия анализаторов данного типа базируется на измерении поглощения ИК-излучения в диапазоне длин волн от 2,7 мкм до 15,4 мкм (в диапазоне волновых чисел от 650 см до 3700 см⁻¹). Полученный спектр поглощения исследуемой пробы бензина сравнивается со спектрами чистых углеводородов. Также анализатор IROX 2000 Gasoline имеет встроенный вибрационный плотномер и температурный датчик, который позволяет проводить коррекцию значений плотности [2].

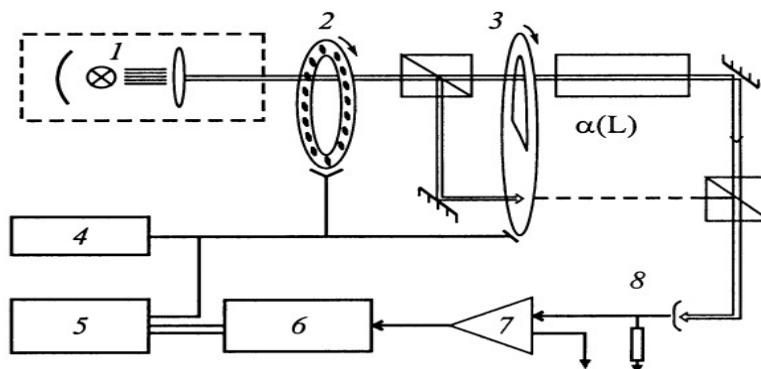
Предполагаемая типовая структура анализатора спектра ближнего ИК диапазона представлена на рис. 1.

Излучение теплового источника I формируется в узкий параллельный пучок, поступает на управляемый набор из 15 узкополосных интерференционных фильтров 2, обеспечивающих селекцию излучения по спектральному диапазону длин волн. Далее после разведения пучка на два канала излучение поступает на оптический прерыватель-коммутатор 3. В дальнейшем оба канала сводятся в единый пучок, падающий на чувствительную площадку фотодиода. Далее сигнал поступает на схему электронной обработки [3].

Однако с целью модернизации ранее предложенной структуры, в настоящий момент ведется работа над интерпретацией механического прерывателя-коммутатора в виде, так называемой, жидкокристаллической (ЖК) ячейки. Принцип работы ЖК ячейки представлен на рис. 2:

Согласно рис. 2, если на ячейку подать конкретное напряжение, то ячейка становится непрозрачной, и, соответственно, после прохождения пучка света через делитель оптической мощности один из пучков, падающий на ЖК ячейку, не проходит,

в то время как второй проходит. Такая замена элемента механического типа работы на элемент электрического типа значительно упрощает техническое обслуживание устройства, позволяя делать вывод о том, что используемый прибор вполне может быть усовершенствован.



1 – источник излучения; 2 – интерференционные фильтры;
3 – прерыватель-коммутатор; 4 – блок питания; 5 – портативный компьютер;
6 – аналого-цифровой преобразователь; 7 – усилитель; 8 – фотодиод

Рис. 1. Типовая структура анализатора спектра ближнего ИК диапазона

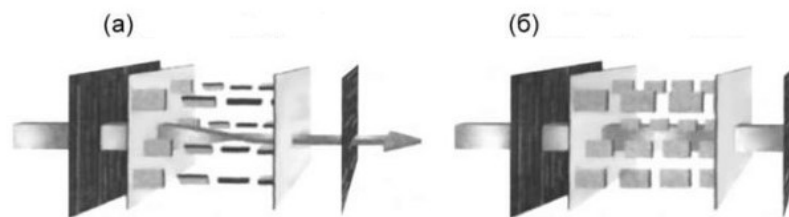


Рис. 2. Прохождение света через ЖК ячейку без напряжения (а)
и с напряжением (б)

Таким образом, основной тенденцией развития в области приборостроения и в сфере контроля качества продукции является расширение функциональных возможностей и повышение точности измерений устройств за счет использования наиболее модернизированных элементов на базе существующих устройств для определения октанового числа автомобильного топлива.

Все эти инновации осуществляются с целью повышения уровня применимости техники и новых технологий в современном обществе, что позволяет науке «не стоять на месте».

Библиографический список

1. Мингалимова Р.Р. Анализ АЗС Республики Татарстан по качеству топлива с использованием метода анализа иерархий // «Инновации, качество и сервис в технике и технологиях»: сборник научных трудов 8-ой Международной научно-практической конференции, 1 июня 2018 г.: – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2018. – с.269-271;
2. Виглеб Г. Датчики / Г. Виглеб. – М: Мир, 1989. – 196 с;
3. Королев В.Н., Маругин А.В., Цареградский В.Б. Метод определения детонационных характеристик нефтепродуктов на основе регрессионного анализа спектров поглощения в ближнем инфракрасном диапазоне. – Журнал технической физики, вып. 9, том 70, Санкт-Петербург, 2000. – с.83-88.