

УДК 537.633.9:665.733

UDC 537.633.9:665.733

**РИФОРМИНГ БЕНЗИНОВ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ****REFORMING OF PETROLS BY
ELECTROMAGNETIC FIELD**Харитонов В.А.
ст. преподавательKharitonov Вячеслав Борисович
senior lecturer*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия**Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*Александров А.Б.
к. т. н.Alexandrov Alexey Borisovich
Cand. Tech. Sci.*ООО «НПФ Алекском»**Co Ltd «NPF Alexcom»*

В статье рассмотрено воздействие электромагнитного поля на бензины, что приводит к снижению ряда их физико-химических параметров, в том числе температуры вспышки и, следовательно, повышению теплотворной способности топлив.

Influence of electromagnetic field on petrols, which leads to the decrease of their physic-chemical parameters and temperature of flash are considered in the article as well, and therefore to increase the calorific capability of fuels.

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ, УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ТОПЛИВА, КОЭФФИЦИЕНТ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ.

Key words: ELECTROMAGNETIC FIELD, HYDROCARBONIC FUEL, COEFFICIENT OF SURFACE TENSION.

Горение бензинов является цепной химической реакцией окислительного процесса взаимодействия атомов кислорода воздуха с отдельными свободными атомами, составляющими углеводороды, и характеризуется их теплотворной способностью.

Полнота и скорость цепной реакции горения жидких углеводородов определяются кинетикой расщепления системы первоначально на отдельные молекулы, а затем – расщепление молекул на отдельные атомы. Процесс расщепления молекул до состояния отдельных атомов проходит определенные стадии, на каждой из которых затрачивается энергия самого процесса горения. Поэтому теплота сгорания жидких углеводородов ниже, чем газообразных, у которых отсутствует необходимость предварительного этапа подготовки – расщепления системы на отдельные молекулы.

Подготовительный этап расщепления жидких углеводородных систем может заключаться либо в подогреве этой системы, либо воздействию

различных физических полей, направленных на получение дополнительной энергии каждым из связанных атомов углеводородной системы для повышения их энергии и облегчения условий отрыва от общей углеводородной цепи. Одним из перспективных физических методов решения этой задачи является электромагнитное поле. В связи с этим, нами проводилось исследование воздействия электромагнитного поля на жидкие углеводородные системы с целью подготовки их к процессу горения, понижения их температуры вспышки и, как результат, достижения наибольшей полноты сгорания.

Известно, что воздействие магнитного и электромагнитного полей на нефть оказывает влияние на ее депарафинизацию [4] и ряд других технологических процессов. Механизм такого воздействия кроется как в особенностях магнитных свойств различных составляющих нефти и жидких углеводородов, так и в особенностях взаимодействия магнитного поля с отдельными атомами вещества.

Анализ особенностей изменения удельной магнитной восприимчивости χ_p в зависимости от молекулярной массы и строения молекул углеводородов показывает, что наиболее диамагнитными ($\chi_p = 0,895 \cdot 10^{-9} - 0,83 \cdot 10^{-9} \text{ кг}^{-1}$) являются легкие фракции алканов с молекулярными массами $(72 \dots 300) \times 10^{-3} \text{ кг/моль}$. Цикланы с молекулярной массой $(70 \dots 135) \times 10^{-3} \text{ кг/моль}$ характеризуются параметром χ_p в узком диапазоне $(0,82 \dots 0,84) \times 10^{-9} \text{ кг}^{-1}$, бензол и его гомологи, нафтено-ароматические углеводороды и многоядерная ароматика – существенно более низкими значениями магнитной восприимчивости в диапазоне $(0,7 \dots 0,76) \cdot 10^{-9} \text{ кг}^{-1}$. Таким образом, наиболее диамагнитными являются легкие фракции, состоящие в основном из парафино-нафтеновых углеводородов, служащих сырьем для выработки бензинов и дизельного топлива. По мере перехода к керосиновым и масляным фракциям доля парафино-нафтеновых

углеводородов в них существенно уменьшается, а содержание ароматики повышается, что вызывает увеличение магнитной восприимчивости соответствующих фракций. Магнитная восприимчивость остатков нефти значительно больше, чем у легких фракций, что связано с увеличением доли содержания парамагнитных компонентов в соответствующих фракциях [2].

Сравнение магнитной восприимчивости углеводородов с их молекулярной массой дает общую картину характера изменения величин χ_r фракций жидких углеводородов и намечает пути теоретического обоснования механизма воздействия электромагнитных полей на теплотворную способность углеводородов с позиции теории Я.Г. Дорфмана [1, 2].

Поверхностное натяжение обусловлено межмолекулярными (межатомными) взаимодействиями, представляет собой основную термодинамическую характеристику поверхностного слоя жидкостей и является одной из важнейших физических величин жидких сред, влияющей на многие их физико-химические свойства.

Для полноты сгорания жидкие углеводороды впрыскиваются в камеру сгорания в виде распыленной струи, состоящей из мелких капелек углеводородного топлива, что является одной из подготовительных операций для дальнейшего расщепления этих капелек на отдельные молекулы, а последних – на отдельные атомы. На этот процесс существенное влияние оказывает поверхностное натяжение в этих жидких системах.

Риформинг бензинов различных марок электромагнитным полем проводился на действующем макете установки, представляющем собой имитацию автомобильной системы с отбором мощности от двигателя для электропитания соленоида, намотанного в один ряд медным проводом на «бензопровод» в виде металлической трубки диаметром 8 мм, используемой обычно в автомобилях в системе бензопровода (рисунок 1).

Бензин самотеком пропускаться по этой трубке при запитывании соленооида. Макет установки прошел испытания и явился основой устройства для магнитной обработки жидкого топлива в двигателях внутреннего сгорания, получившего патент Российской Федерации на изобретение [6].

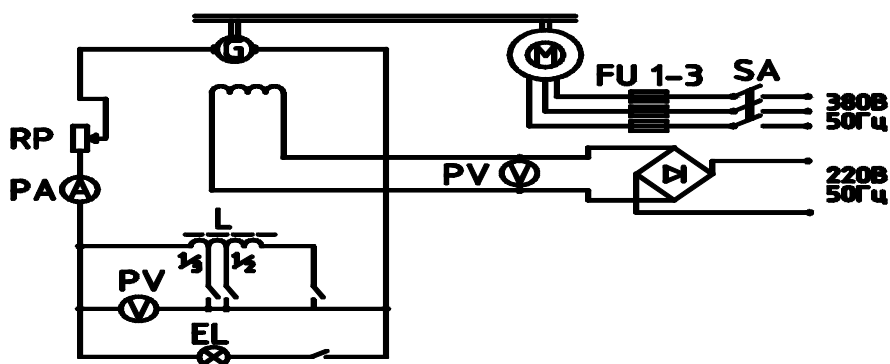


Рисунок 1 – Принципиальная электрическая схема установки

До и после омагничивания у образцов топлив наблюдалось изменение коэффициента поверхностного натяжения и некоторых других физико-химических параметров.

Результаты исследования коэффициента поверхностного натяжения представлены в таблице.

Коэффициенты поверхностного натяжения жидких углеводородных топлив до и после их омагничивания ($\sigma \cdot 10^{-3}$ Н/м)

Марка топлива	До омагничивания		После омагничивания	
	Диапазон изменения σ	Среднее значение σ	Диапазон изменения σ	Среднее значение σ

АИ – 95	25,7–26,8	26,28	24,0–24,4	24,24
АИ – 92	26,0–29,2	27,9	24,3–25,0	24,62
АИ – 80	30,0–32,8	31,26	27,8–28,9	28,38
АИ – 76	32,2–34,0	32,94	29,5–31,1	30,0

Коэффициент поверхностного натяжения всех испытанных бензинов существенно снижается после воздействия электромагнитным полем (см. таблицу). Соответствующим образом это отражается на изменении плотности, кинематической вязкости и, как конечный результат, отмечается снижение температуры вспышки на 5⁰С для всех без исключения образцов топлив. Снижение ряда физико-химических показателей жидких углеводородных топлив после воздействия на них магнитным полем эквивалентно влиянию температуры при их нагревании.

На рисунке 2, по данным [9], представлены зависимости поверхностного натяжения ряда предельных углеводородов от температуры.

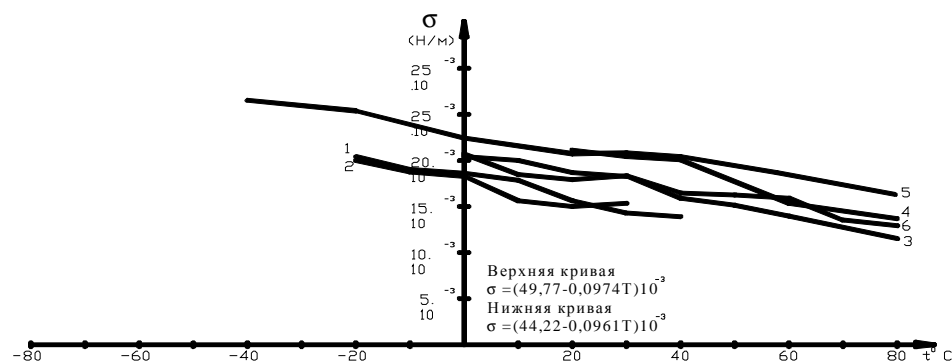


Рисунок 2 – Зависимость поверхностного натяжения предельных углеводородов от температуры

Кривые графика (см. рисунок 2), построенные для следующих углеводородов, соответствуют номерам: 1 – Пентан (C_5H_{12}); 2 – Изопентан

(изо- C_5H_{12}); 3 – Гексан ($n-C_6H_{14}$); 4 – Гептан ($n-C_7H_{16}$); 5 – Октан ($n-C_8H_{18}$); 6 – Изооктан (изо- C_8H_{18}).

Как видно из графика (см. рисунок 2), с ростом температуры поверхностное натяжение всех жидких углеводородов снижается по закону: $\sigma = A - B \cdot T$. Причем для верхней предельной кривой: $A = 49,772 \cdot 10^{-3}$, $B = 0,0974 \cdot 10^{-3}$ (Н/м·град), для нижней предельной кривой: $A = 44,22 \cdot 10^{-3}$, $B = 0,0961 \cdot 10^{-3}$ (Н/м·град).

Таким образом, воздействие электромагнитного поля на жидкие углеводородные топлива приводит к снижению ряда физико-химических параметров этих систем, что эквивалентно их предварительному нагреву, а также температуры их вспышки и, следовательно, повышению теплотворной способности топлив.

Список литературы

1. Дорфман Я.Г. Магнитные свойства и строение вещества. – М.: Изд. Гостехиздат, 1955. – 376 с.
2. Дорфман Я.Г. Диамагнетизм и химическая связь. – М.: Изд. «Физматгиз», 1961. – 231 с.
3. Ергин, Ю.В. Магнитные свойства нефтей / Ю.В. Ергин, К.С. Яруллин. – М.: Изд-во «Наука», 1979. – 380 с.
4. Каган Я.М. О физико-химических основах предупреждения образования смоло-парафиновых отложений с помощью полей, создаваемых электрическим током // Борьба с отложением парафина. – М.: Изд. «Недра», 1965. – С. 170–181.
5. Мальцев, В.М. Основные характеристики горения / В.М. Мальцев, М.И. Мальцев, Л.Я. Кашпоров. – М.: Изд. «Химия», 1977. – 320 с.
6. Харитонов В.А., Александров А.Б., Александров Б.Л. Патент № 2269025 РФ от 27.01.2006 г. "Устройство для магнитной обработки жидкого топлива в двигателях внутреннего сгорания".
7. Физические величины: Справочник / Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. – М.: Изд. «Энергоатомиздат», 1983. – 944 с.