

Сравнительная характеристика показателей экологичности автомобильных бензинов, полученных с использованием перспективных октаноповышающих присадок.

Грунин Никита Викторович, Грекова Дарья Артемовна

Руководитель: Белоцерковская Екатерина Сергеевна

Научный руководитель: Косицына Светлана Сергеевна, ИНиГ, кафедра ХТПЭиУМ, старший преподаватель, аспирант

г. Красноярск, МАОУ Лицей №7, 10 «А»

Объект исследования: Антидетонационные присадки

Цель работы: Выявить влияния антидетонационных добавок на изменение физико-химических и эксплуатационных свойств прямогонной бензиновой фракции, при помощи капиллярной газовой хроматографии.

Актуальность: В настоящее время в России все больше ужесточаются требования к автомобильным топливам. Например, с 1 января 2009 года весь бензин и дизтопливо, производимые российскими НПЗ, должны соответствовать требованиям экологического стандарта «Евро-3», с 2010 года – «Евро-4», а с 1 января 2013 года - «Евро-5». Такая ситуация привела к тому, что основной объем бензинов выпускается за счет смешения компонентов вторичных процессов переработки нефти, преимущественно риформинга, каталитического крекинга, изомеризации и алкилирования, а также применения так называемых антидетонационных добавок, которые повышают октановое число, т.е. снижают детонацию топлива. Детонация приводит к быстрому износу и поломкам деталей двигателя, высокому уровню шума и неполному сгоранию топлива, а так же к снижению КПД двигателя и его ресурса. Бензин, получаемый непосредственно из нефти простой перегонкой имеет низкое октановое число, поэтому достижения нужных показателей октанового числа становится необходимым. Сейчас очень много информации об отрицательном действии этих присадок на токсичность выхлопных газов автомобилей. Например, многочисленные случаи коррозии резервуаров и утечки бензина при подземном хранении (штат Калифорния, США) привели к попаданию МТБЭ в питьевую воду в концентрациях, делающих её непригодной для употребления (термин «Калифорнийский вкус»). Также в литературе имеются сообщения о том, что в присутствии МТБЭ и других оксигенатов (этанол, ЭТБЭ и др.) увеличиваются выбросы оксидов азота и альдегидов – основных смогообразующих веществ.

В качестве основного метода исследования была выбрана газовая хроматография, так как она позволяет не только узнать индивидуальный и групповой состав бензина, но получить данные о содержании в нем кислородсодержащих соединений и кислорода суммарно, данные о расчетном октановом числе, примерном фракционном составе и пр.

Сущность метода газовой хроматографии заключается в разделении углеводородов бензина на капиллярной колонке с последующей регистрацией этих углеводородов пламенно-ионизационным детектором и автоматизированной обработкой этой информации с помощью программного обеспечения.

В ходе выполнения работы были сделаны следующие выводы:

- физико-химические характеристики бензиновой фракции нефти («прямогонный бензин») без добавок имеют минимальные показатели качества;
- физико-химические свойства бензиновой фракции после введения конкретных антидетонационных добавок (метил-трет-бутиловый эфир, изопропиловый спирт, изооктан, толуол) повышают характеристики бензиновой фракции по отдельным показателям в разной степени;
- сравнительная характеристика свойств бензиновой фракции нефти («прямогонный бензин»), оформленная в виде таблицы, отражающей физико-химические характеристики бензиновой фракции нефти до и после введения антидетонационных добавок, позволяет найти лучшие варианты использования присадок для решения конкретных задач;
- **бензин с добавкой изооктана** – самый стабильный при хранении, при использовании такого бензина образование смолы и нагара в двигателе будет минимальным.

Новизна предложений: Продолжить работу по исследованию влияния присадок на физико-химические характеристики бензиновой фракции, используя органические вещества класса алканов и вещества растительного происхождения.

В результате оценки экспериментальных данных была составлена сравнительная характеристика исследуемых проб бензинов с различными октаноповышающими присадками по следующим показателям:

Коррозионное действие на детали двигателя.

Испытания показали, что минимальное коррозионное воздействие на аппаратуру двигателя среди исследованных проб будет оказывать бензин, содержащий присадку метил-трет-бутиловый эфир, а максимальным – бензин, содержащий толуол в качестве присадки, так как содержание соединений серы в образце № 2 минимально, а в образце № 5 - максимально.

Отложение нагара в камере сгорания и смолистых отложений на деталях системы питания и химическая стабильность при длительном хранении и транспортировке.

Химическая стабильность топлива при хранении и способность их к смоло- и нагарообразованию зависят от содержания в нем непредельных соединений и соединений, содержащих атомы кислорода. Исходя из этого, были сделаны следующие выводы.

Так как содержание олефинов в бензине с добавкой изооктана минимально, то этот бензин дольше всех прочих сохранит свои свойства неизменными при хранении. При использовании такого бензина образование смолы и нагара в двигателе будет минимальным. Напротив, использование топлива с толуолом в качестве присадки будет чревато коррозией топливной аппаратуры. При этом, в образце с добавлением изооктана, наименьшее показание содержания олефинов в сочетании с долей кислорода равной нулю и оксигенатами равными нулю, образование смолистых веществ будет минимальным.

Токсичность до сгорания и минимальное образование продуктов высокой токсичности после сгорания.

Результаты хроматографического исследования показали, что можно сделать вывод, что все полученные бензины по показателю содержания бензола примерно равны, значит уровень их токсичности будет примерно одинаков.

Список используемой литературы:

1. Браткова. А.А. Теоретические основы химмотологии. – М.: Химия, 1985
2. Гуреев А. А. Производство высокооктановых бензинов/Гуреев А. А., Жоров Ю. М., Смилович Е. В. — М.: Химия, 1981.
3. Папок К.К., Семенидо Е.Г. Моторные, реактивные и ракетные топлива – М.: Издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1962
<http://chem21.info/page/065207107217221075012128174145194003175239113010/>
4. Еременко Н.К. Основные изменения моторного топлива //Вестник Кузбасского государственного технического университета . 2013 Выпуск № 5 (99)
5. ГОСТ Р 51105
6. ГОСТ Р 51866