



ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES USING FUEL COMPOSITIONS

Aminov Kh. Kh.

(PhD), Deputy Director NIIOSPOT,

+99898 776 00 04, shuhrat4444@mail.ru

Khodzhakulova D. I.

Ph.D., Associate Professor TITLP,

+99898 776 00 04 shuhrat4444@mail.ru

Abstract

Since the 70s of the last centuries, in all developed countries of the world, much attention is paid to the creation of new technologies for the production of synthetic liquid fuels based on colloidal systems, suspensions and emulsions. The main goals of obtaining synthetic fuels are to reduce the shortage of motor gasolines and to realize the possibility of obtaining motor fuels with improved environmental performance.

Keywords: Environmental safety, car, gasoline, waste, threat, mechanism, hydrocarbon.

Аннотация: Ўтган асрнинг 70-йилларидан бошлаб дунёнинг барча ривожланган мамлакатларида коллоид тизимлар, суспензиялар ва эмулсиялар асосида синтетик суюқ ёқилғилар ишлаб чиқаришнинг янги технологияларини яратишга катта эътибор берилмоқда. Синтетик ёқилғини олишнинг асосий мақсади моторли бензин етишмовчилигини камайтириш ва атроф-муҳит кўрсаткичлари яхшиланган мотор ёқилғиларини олиш имкониятларини амалга оширишдир.

Аннотация: Начиная с 70-х годов прошлого столетия, во всех развитых странах мира большое внимание уделяется созданию новых технологий получения синтетических жидких топлив на основе коллоидных систем-суспензий и эмульсий. Основными целями получения синтетических топлив являются уменьшение дефицита автомобильных бензинов и реализация возможности получения автомобильных топлив с улучшенными эколого-эксплуатационными свойствами.

Калит сўзлар: Атроф-муҳит хавфсизлиги, автомобилсозлик, бензин, чиқиндилар миқдори, таҳдид, механизм, углеводород.



Ключевые слова:Безопасность окружающей среды, автомобилизация, бензин, объём отходов, угроза, механизм, углеводород.

В последнее 30 лет прошлого столетия ученые конструкторы занимались созданием комплексной системы в камерах сгорания с целью обеспечения полного горения углеводородных топливных фракций. Однако односторонний подход механиков-конструкторов не привел к достижению поставленной задачи, хотя при этом было достигнуто немало важных успехов. Выяснилось, что причиной неполного горения является влияние в совокупности очень многих факторов.

В современных двигателях внутреннего сгорания частицы горючего компонента находятся в камерах сгорания не более 0,2 секунды. В этот промежуток времени не всегда происходит полное горение углеводородов.

Причиной такого неполного сгорания являются:

- 1) очень короткое время пребывания частиц в камерах сгорания;
- 2) недостаточность химических условий для полного сгорания углеводородного сырья в замкнутой системе;
- 3) ограниченная возможность обеспечения полного протекания реакции горения углеводородов из-за трудности регулирования подачи стехиометрического соотношения в камеру сгорания «топливо, кислород воздуха» и др.

Вышеназванные технологические ограничения могут быть решены:

- 1) обеспечением стехиометрической подачи «топливо: кислород (воздуха)» в камеру сгорания агрегатов;
- 2) введением в состав углеводородного топлива соединений со значительным содержанием кислорода в молекуле;
- 3) увеличение содержание абсорбированного кислорода в составе углеводородного топлива.

При этом, в первом случае регулирование подачи «топливо: кислород воздуха» в рамках стехиометрических соотношений затруднительно, поскольку состав подаваемого углеводородного топлива меняется при каждой заправке автомобиля.

Разработанные технологии и внедренные способы адсорбционно-каталитической нейтрализации в определенной степени нейтрализуют продукты неполного горения, являющихся супертоксинами как бензпирен и вещества аналогичные бензпирену. Кроме того, адсорбционно-каталитическими



нейтрализаторами обеспечиваются полное окисление серы и азотсодержащих соединений. По разработанной технологии продукты до окисления улавливаются перед выбросом в атмосферу хемосорбцией на твердых сорбентах. Но проблема обеспечения полного горения углеводородного топлива в камерах сгорания остается нерешенной. Решение вопроса по обеспечению полного горения углеводородного топлива в камерах сгорания, предотвращая образование продуктов неполного горения, исключая образование супертоксиканов типа бензпирена, содержание которого в выбросах превышает в сотни раз установленные нормы, а в автомагистральных узлах превышает допустимой нормы в 30-40 раз.

В рамках настоящей научно – технической информации представлены материалы, направленные на обеспечение полного горения углеводородного топлива в двигателях автотранспортных средств с применением современных нанотехнологических, коллоидно-дисперсных и других физико-химических методов и технологий [1.2].

Поэтому уверенно можно сказать, что постановка вопроса охраны окружающей среды, обеспечивающей полное горение углеродного или углеводородного сырья в камерах сгорания и предусмотренный в предлагаемом научно-технологическом проекте не только важна, но и необходима. Интерес к данной теме подчеркивается еще тем, что в отличие от промышленных сбросов и выбросов, концентрирующихся преимущественно в промышленных зонах и мало влияющих на иную территорию, загрязнение же воздуха выбросами неполного горения автотранспорта охватывает всю территорию, включая даже рекреацию. Это очень опасно.

В последнее десятилетие в Республиках Центральной Азии наблюдается стремительный рост численности средств автомобильного транспорта. В настоящее время основной грузооборот в отдельных регионах этих стран падает, в основном, на долю автомобильного транспорта. К 2012 году прогнозируется дальнейшее увеличение объема пассажирских и грузовых автомобильных перевозок в странах Центральной Азии в целом и в Республике Узбекистан тоже. Учитывая, что страны Центральной Азии расположены в аридной зоне, растет озабоченность по поводу воздействия выбросов автотранспорта всё в большей степени на окружающую среду и здоровья населения. Потенциальная угроза здоровью людей определяет растущую необходимость выработки действенных мер, направленных на смягчение подобных воздействий и на снижение последствий, связанных с этим риском. Для обеспечения жизнеспособности



населения развитие транспорта должно осуществляться с учетом аспектов охраны окружающей среды и здравоохранения. В этом плане авто конструкторы и химики-технологи выполнили очень большую работу. Теперь для решения вопроса очередь подошла к нефтепереработчикам, чтобы они получили топливную композицию, которая полностью успела бы сгореть в выделенной короткий промежуток времени пребывания в камерах сгорания автомобильного транспорта. Это крайне важная и сложная задача, но решать ее необходимо, если мы хотим обеспечить благополучное существование наших детей в будущем.

По данным информационно – аналитических структур практически всех стран, ответственные по охране природы информируют о том, что с каждого года только в одном направлении растет объем выбросов от автотранспорта. Эти угрожающие цифры показывают, что химический состав углеводородов в выбросах состоит из самого опасного и основного компонента-бензпирена, первого типичного представителя поли ядерных ароматических углеводородов и веществ - его гомологов – супертоксиканов. Бензпирен и другие летучие органические соединения способствуют формированию приземного озона в ходе фотохимической реакции. Так, например, концентрация бензпирена превышает ПДК на автодорожных узлах во много раз. Главными факторами, определяющими атмосферные выбросы в секторе транспорта, являются продукты неполного горения углеводородного топлива в камерах сгорания, отсутствие технологического узла, обеспечивающего полное окисление и до окисления продуктов горения перед выбросом.

Замер отработанных газовых выбросов показывает, что 70-90% автомобильного транспорта, с общим пробегом 50 000 км, выбрасывают вредных веществ-продуктов неполного горения намного больше, чем установленные нормы. Считаем, что меры по снижению загрязнения воздуха должны быть главным компонентом любой общей стратегии устойчивого развития сектора транспорта и государства в целом.

Настоящие научно-технологическое и исследовательское направления начаты с целью разработать комплексные меры, включая синтез композиционного топлива для использования в системах двигателя внутреннего сгорания без применения дополнительных узлов по до окисления компонентов выбрасываемого газового потока перед выбросом.

Задачи, вытекающие в рамках выполнения проблемы, на решение которой направлено настоящее исследование заключается в разработке технологии синтеза топливной композиции, самообеспечивающей полное горение и



поступаемого в камеру сгорания двигателей автомобильного транспорта в рамках очень короткого времени пребывания с целью уменьшения концентрации вредных веществ в выбросах до норм ПДК и ниже, таких как бензпирен и других легколетучих органических веществ, образовавшихся из за не полного сгорания В отработанных газах двигателя внутреннего сгорания содержится свыше 170 наименований идентифицированных вредных компонентов – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива в двигателе. Наличие в отработавших газах вредных веществ обусловлено в конечном итоге видом и условиями сгорания топлива. Токсичность отработавших газов карбюраторных двигателей обуславливается, главным образом, содержанием продуктов неполного горения.

Произведена первая попытка по разработке технологии синтеза композиционного топлива с применением нано продуктов из местного сырья, что является одним из пионерских работ в этой области. Основная научно-технологическая новизна заключается в том, что для достижения поставленной цели предусматривается применение нанотехнологии с добавлением в топливную композицию углеродных и/или углеводородных сорбентов, транспортирующих, до самой камеры сгорания атомы и молекулы кислорода в физически и/или химически сорбированном виде, обеспечивая полное горение углеводородных микрочастиц включая ядра самих микрочастиц. При этом твердые наночастицы выполняет функцию носителей кислорода до самой камеры сгорания двигателя в химически связанной и химически пассивированных формах, с целью предотвращения окислительных свойств молекул и атомов кислорода, находящихся в составе углеводородной композиционной топливной смеси. При этом имеет место положительное влияние введенных носителей на октановое число топливной композиции, и следовательно, влияние на мощность двигателей автомобильного транспорта.

Коллоидные нано топливные композиции, получаемые в виде дисперсных систем, должны отвечать следующим требованиям: иметь высокую теплоту сгорания концентрация горючих компонентов в них должна составлять не менее 90% масс, обладать низким уровнем вязкости; для них наиболее важными реологическими характеристиками являются эффективная вязкость $\eta_{\text{эф}}$ при скорости сдвига $\epsilon = 10_{\text{с}^{-1}}$. На такую скорость сдвига обычно рассчитаны насосы для перекачивания топлива в системах топливоподготовки и начальное напряжение сдвига или динамический предел σ_0 текучести, величина которого определяет прочностью



структурной сетки; эти параметры должны находиться в следующих пределах: $\eta_{эф} = 1 \div 2,5$ Па·с, $\sigma_0 = 5-15$ Па; быть седиментационно и агрегативно устойчивыми.

Основные научные, научно-технологические обоснования применены твердой фазы в топливной композиции заключается в следующем:

В современных двигателях внутреннего сгорания топлива находятся в камере сгорания не более 0,2 секунд. За этот промежуток времени микрочастицы впрыскиваемые форсункой в камеру сгорания не успевают полностью окислиться (сгореть), образовав диоксид углерода и пары воды в основном по двум причинам. Первая – слишком короткий период пребывания частиц углеводородного топлива в камерах сгорания. Вторая – микрочастицы, находящиеся в центре камеры сгорания, со всех сторон окружены воздухом и это благоприятно влияет на реакцию более полного (максимального) окисления до самой конечной продукцией окисления углеводородов (диоксид углерода и пары воды). Микрочастицы топлива, находящиеся у стенки камеры минимум с одной стороны не имеют доступа к окисляющему агенту (кислороду воздуха) и из-за недостаточного количества кислорода получают продукты неполного окисления. Такие ситуации могут быть и с углеводородами, находящимся в ядре микрочастиц. В последствии в камере образуется объединенная кислородом топливно-воздушная смесь. В результате такой химической реакции в продуктах горения появляется большая смесь новых образований как сажа, альдегиды, кетоны и углеводороды.

Как отмечено токсичными основными веществами – продуктами неполного окисления (сгорания) топлива являются поли ядерные ароматические углеводороды, бензпирен, летучие органические вещества, альдегиды и углеводороды, монооксид углерода, твердый углерод (сажа).

Твердый углерод (сажа). Выделение в процессе горения твердого углерода происходит в результате пиролиза (термического распада) углеводородных молекул в условиях сильного недостатка кислорода.

Монооксид углерода. Образование может происходить в ходе сгорания топливно-воздушных смесей с некоторым недостаточным содержанием кислорода.

Углеводороды. В отработанных газах двигателей содержится свыше двухсот различных углеводородов (по некоторым данным образуется) не менее 1000 наименований углеводородов.

В целях предотвращения образования в продуктах горения токсичных компонентов в продуктах горения автотранспортных выбросов впервые выдвигается синтез гетерогенно - гомогенной композиционной топливной смеси



с адсорбированным и пассивированным кислородом. В камерах сгорания образуемые в результате подачи топливной смеси микрочастицы углеводородного топлива будут в виде твердого носителя значительным содержанием адсорбированного кислорода.

Добавление в жидкую топливную фракцию легко сгораемого носителя кислорода, обеспечивающую трансфер кислорода до самой камеры сгорания с адсорбированной до 29% кислорода предотвращает образование продуктов неполного окисления (горения) углеводородного топлива за счет введения в зону горения (реакции) своего кислорода достаточного для полного окисления всех углеводородов, находящихся в составе нано композиционной топливной смеси. Введение кислорода снижает эффективную мощность двигателя, поскольку кислород, находящийся в составе топлива при горении, не образует энергии. Однако, адсорбированный кислород в саже стимулирует полное горение всех углеводородов и углерода (сажи), независимо от местонахождения в камерах сгорания в центре или у стенки. Кроме того, продукты неполного окисления образуются за счет молекул углеводорода, находящиеся в ядре из-за ограниченного доступа к окисляющим агентам (кислороду воздуха). В принципиально новом выдвигаемом случае именно ядро имеет свой собственный кислород, обеспечивающий полное горение (окисление) углерода до диоксида углерода.[3.4.5].

Заключение. Оригинальность способа заключается в том, что в отличие от многочисленных предыдущих работ объектом выбраны не только смесь продуктов горения перед выбросом, а в первую очередь сам энергоноситель. Первоочередное внимание акцентируется на управление процессом полного горения в рабочей зоне двигателя внутреннего сгорания внедряя гомогенно каталитический метод абсорбции кислорода воздуха в поликомпонентной топливной композиции.

Использованная литература:

1. Автомобильные двигатели/под редакцией М.С.Ховаха, М: - Машиностроение, 1977.
2. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Р.В. Малов, В.Н. Ерохов, В.А. Щетина, В.Б. Беляева. М.: Транспорт, 1982.
3. Адлер Ю.Г1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. М.: Наука, 1971.



4. Аксенов Н.Я., Транспорт и охрана окружающей среды. / Аксенов Н.Я., Аксенов В.Н. М.: Транспорт, 1986.
5. Анализ путей уменьшения токсичности дизелей / В.А.Звонов, Е.И.Боженко, А.П.Дядин, И.С.Заиграев // Двигатели внутреннего сгорания. -Харьков: Вища школа, 1981. Вып. 33.