

Содоль И. Ю., студент группы АТмм-11-1

Научный руководитель: Олишевская В. Е., к. т. н., доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Актуальность темы. Основными энергоносителями современной цивилизации являются нефть и газ, однако их запасы не бесконечны. При этом потребление нефтепродуктов за последние годы существенно возросло. Одним из самых активных потребителей нефти являются автомобили. А так как количество автомобилей на Земле стремительно увеличивается, то продолжает увеличиваться и потребление нефтепродуктов, сопровождающееся сильным загрязнением окружающей среды.

Сегодня широко изучают возможности использования возобновляемых, экологически чистых энергетических источников – солнечной энергии, силы ветра, воды, а также нетрадиционные источники энергии. К возобновляемым экологически чистым топливам относятся растительные масла и животные жиры, которые используют как добавку в топлива или получают топлива их переработкой. Например, синтезом рапсового масла и этанола получают дизельное топливо (биотопливо). Проводятся исследования по использованию угольной и алюминиевой пыли, азота, ацетона, аммиака и других веществ в качестве топлива, однако это не означает, что они могут приобрести широкое применение.

Поэтому поиск альтернативных автомобильных топлив является актуальной и важной проблемой.

Цель работы. Анализ альтернативных автомобильных топлив и обоснование возможности их эффективного применения в современных двигателях.

Связь работы с научными и учебными программами кафедры. Работа выполнена в соответствии с учебной программой подготовки бакалавров по направлению подготовки «Автомобильный транспорт».

Основной материал. К альтернативным топливам относятся все автомобильные топлива, кроме бензинов и дизельных топлив.

В качестве альтернативных топлив могут использоваться синтетические топлива, которые получают из твердого топлива (например: угля, сланцев), методами синтеза газов. Из угля и сланцев топлива можно получить с помощью технологии гидрогенизации, которая проводится при высоких температурах (380...550 °С), большом давлении водорода в присутствии катализатора. Однако такое производство имеет сложную технологию и высокую стоимость получаемого автомобильного топлива.

Альтернативные топлива, которые широко используются на автотранспорте сегодня, получают на основе переработки природного и сопутствующего газов, газов газоконденсатных месторождений, из сельскохозяйственных отходов.

Сжиженные нефтяные газы – побочный продукт при переработке нефти ($\approx 30\%$ от выхода бензина) и нефтяного газа. При нормальном атмосферном давлении и температуре окружающей среды выше 0 °С сжиженный газ находится в газообразном состоянии, но при повышении давления до 0,8...1,6 МПа переходит в легкоиспаряющуюся жидкость. Сжиженные нефтяные газы состоят из пропан-бутановых фракций. Применяют марки сжиженного газа: СПБТЗ – смесь пропан-бутановая техническая зимняя; СПБТЛ – смесь пропан-бутановая техническая летняя.

Преимущества сжиженных газов по сравнению с бензином: более высокая детонационная стойкость (октановое число ≈ 105); слабое коррозионное воздействие на детали (вследствие малого содержания серы); отсутствие смолистых отложений (в результате их растворения в нефтяном газе); увеличение ресурса двигателя в 1,5 раза; увеличение срока службы моторного масла в 1,5...2 раза; снижение токсичности отработанных газов (окиси углерода – в 2 раза, окислов азота – в 1,2 раза, углеводов – в 1,3...1,9 раза).

Сжатые газы при нормальной температуре сохраняют газообразное состояние даже при высоком давлении. В жидкое состояние газы переходят при температуре ниже $-82\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении 4,5 МПа. Сжатые газы состоят из углеводов (основной компонент – метан), углекислого газа, кислорода, азота, воды и механических примесей. Например, состав природных месторождений газа: метан – 82...98 %; этан – до 6 %; пропан – до 1,5 %; бутан – до 1 %, а состав попутных газов нефтяных месторождений: метан – 40...82 %; этан и пропан – 4...20 %. Природный газ производится двух марок: А и Б, отличающихся содержанием метана и азота. По энергетическим параметрам 1 м^3 природного газа приравнивается к 1 л бензина. Преимущества сжатых природных газов по сравнению со сжиженными нефтяными газами: большая безопасность (т. к. легче воздуха и при утечках улетучиваются); большая экологическая чистота; большие природные запасы; меньшая цена.

Газоконденсатное топливо – природная смесь легкокипящих нефтяных углеводов, находящаяся в природе в газообразном состоянии под давлением 4,9...9,8 МПа при температуре $150\text{ }^{\circ}\text{C}$. В условиях земной поверхности смесь распадается на жидкую (конденсат) и газовую составляющие. Газоконденсатное топливо получают прямой перегонкой газового конденсата или путем смешивания дизельных фракций газового конденсата с товарными дизельными топливами. Газоконденсатное топливо обладает низкой детонационной стойкостью и в основном используется в качестве дизельного топлива марок ГШЗ (газоконденсатное широкофракционной зимнее топливо) и ГШЛ (газоконденсатное широкофракционной летнее топливо).

Спирты – синтетические топлива, из которых наиболее известны метанол и этанол. Метанол – метиловый или древесный спирт, сырьем для которого служит природный газ и нефтяные остатки. Синтез проводится под давлением 25...60 МПа в присутствии катализаторов при температуре 300...400 $^{\circ}\text{C}$. Этанол – этиловый или винный спирт, который вырабатывается из злаков, картофеля, сахарного тростника. В Украине этанол применяется как высокооктановая добавка в бензины.

Теоретически в качестве топлива можно использовать аммиак, азот, ацетон и другие соединения. Однако, исходя из стоимости сырья и готовой продукции, эксплуатационных и экологических качеств автомобильных топлив, они не получили практического применения.

Применение водорода как топлива требует большего времени для решения целого ряда проблем. Водород – самый легкий из всех газов. Кроме того, водород очень сильно отличается от традиционных топлив по физико-химическим свойствам. Например, энергетичность водорода в 3 раза больше бензина, в жидком состоянии водород занимает объем в 3,5 раза больше, чем эквивалентное количество бензина.

К альтернативным топливам можно отнести и электрику. Электромобили, несмотря на положительное решение экологических проблем, вероятно, не найдут широкого применения вследствие недостаточной энергии.

Выводы. При разработке и использовании альтернативных топлив следует проводить химотологическое обоснование их эффективного применения, а также учитывать экономические и экологические вопросы.