

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПИРТОВ И ЭФИРОВ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К АВТОМОБИЛЬНЫМ БЕНЗИНАМ

Базаров Б. И., Калауов С.А., Ахматжанов Р.Н.

Ташкентский автомобильно-дорожный институт, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: *Определены условные типы газовых двигателей по значениям степени сжатия и особенности эксплуатации механических транспортных средств с дизелями.*

Ключевые слова: *моторное топливо, бутанол, коррозионное свойство, этанол.*

USE OF ALCOHOLS AND ETHERS IN QUALITY ADDITIVES TO AUTOMOTIVE GASOLINES

Bazarov B.I., Kalauov S.A., Akhmatzhanov R.N.

Tashkent Automobile and Highway Institute, Tashkent, Uzbekistan, baxtbb@mail.ru

Annotation: *The conditional types of gas engines have been determined by the values of the compression ratio and the features of the operation of motor vehicles with diesel engines.*

Key words: *motor fuel, butanol, corrosive, ethanol.*

Введение. Применение спиртов в качестве моторного топлива имеет давнюю историю, относящуюся к концу XIX века, особенно в Германии и Франции.

Для этих целей спирты производились и как основная продукция и как побочный продукт других производств, например, сульфитно-целлюлозного производства.

Достаточно высокими энергетическими и экологическими свойствами спиртов определяется использование их в качестве добавки к автомобильным жидким нефтяным моторным топливам. Высокие антидетонационные, эксплуатационные и различные другие свойства спиртов и эфиров, а также конструктивные особенности энергетических систем заставляют исследователей находить различные научно-технические решения исходя из конкретных условий эксплуатации [1].

Современное состояние использования спиртов и эфиров в качестве добавки к моторным топливам.

В настоящее время основное мировое производство этанола (биоэтанола) приходится на производителей Бразилии и США. Ожидаемый прогноз производства биоэтанола в 2020 г. составляет 281,5 млрд. литров, из них примерно 59% будет использоваться в качестве моторного топлива. Кроме этанола в качестве добавки к бензинам используются метанол, бутанол, метилтретбутиловый эфир (МТБЭ) и другие.

Полученные топливные смеси будут иметь повышенные октановые числа, резко снижаются компоненты, влияющие на коррозионные свойства, исключается

перегрев двигателя, улучшается пожаробезопасность, обеспечивается стабильность в широких пределах изменений режима работы двигателя, снижаются выбросы СН и СО в составе отработавших часов и др.

Однако при этом незначительно увеличивается эксплуатационный расход топлива, затруднен запуск двигателя в холодное время [2].

Источники получения спиртов, используемые как добавки к автомобильным бензинам.

В настоящее время ОАО «Навоийазот» имеет производственные мощности (примерно 33 тысяч тонн в год) получения метанола из природного газа, а также располагает пилотной установкой получения бутанола.

В Узбекистане также имеются три спиртовых завода, которые при достаточности сырьевых ресурсов непищевого назначения могут производить этанол (биоэтанол), а далее бутанол (биобутанол).

Социально-экономические, технические и экологические аспекты в дальнейшем будут способствовать получению указанных выше спиртов и эфиров из непищевой биомассы (целлюлозосодержащие растения).

Проведение исследований по применению спиртов и эфиров в качестве добавки к автомобильным бензинам.

В целях комплексной оценки применения спиртов и эфиров в качестве добавки к автомобильным бензинам были проведены несколько последовательных исследований – лабораторные, стендовые, полигонные и эксплуатационные.

В последние годы в Ташкентском автомобильно-дорожном институте проведен ряд указанных выше поэтапных исследований по использованию бензино-спиртовых моторных топлив. Известно, что составляющие современного композиционного топлива (метанол/ этанол/бутанол и др.) могут быть произведены из различных биомасс, а также из ископаемых природных ресурсов (уголь, нефть, газ, горючие сланцы).

Исследования бензино-спиртовых смесей, связанные с использованием метанола и бутанола базировались на продукции, выпускаемой ОАО «Навоийазот». Полученные результаты по определению основных показателей качеств базовых топлив и спиртов приведены в таблицах 1 и 2.

Изменение октановых чисел бензино-спиртовых смесей при добавке спиртов зависит от октанового числа базового бензина. В целом при ОЧМ базового бензина 70...85 единиц добавка 1 об. % спирта дает прирост октанового числа от 0,15 до 0,3 единиц.

Данная закономерность наблюдается при добавке спиртов примерно до 8...10 об. %, а далее прирост октанового числа топливных смесей не наблюдается [3].

Таблица 1

Сравнительные показатели качества топлив

№	Наименование продукции	Бензин АИ-80	Метанол	Этанол	Бутанол
1	Химическая формула	C_8H_{18}	CH_3OH	C_2H_5OH	C_4H_9OH
2	Температура кипения, °С	35...180	64,7	78,15	119
3	Октановое число, ОЧМ	81...89	92	89	78
4	Теплота испарения, МДж/кг	0,36	1,2	0,92	0,43
5	Низшая теплотворная способность, МДж/л	32	16	19,6	29,2
6	Кинематическая вязкость при 20 °С, сСт	0,6	0,64	1,52	3,64

В результате проведенных лабораторных исследований выявлены особенности композиционного топлива, связанные с фракционным составом (рис .1).

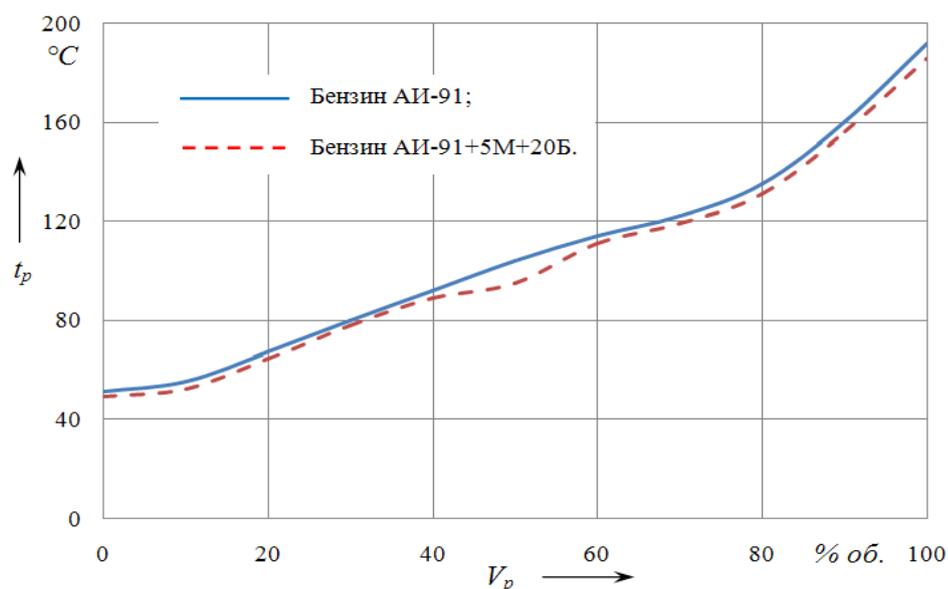


Рис. 1. Фракционный состав (температуры перегонки) бензина и композиционного топлива

Проведенные испытания бензино-этанольных смесей на базе бензинов АИ-80 и АИ-91 с концентрацией этанола 4, 6, 8 и 10 об. % показали возможность использования данных топливных смесей с объемным содержанием этанола 6 и 4 % соответственно для бензинов АИ-80 и АИ-91 по критериям оценки сохранения значений показателей качества, фазовой стабильности получаемого топлива, получения наибольшего значения мощности и минимальных значений расхода топлива двигателем, которые рекомендованы для проведения полигонных испытаний. Мощность двигателя, напр., А15VF автомобиля NEXIA ДОНС, работающего на бензино-спиртовой смеси с содержанием 5 об. % метанола и 20 об.

% бутанола, по значению эквивалентна мощности двигателя, работающего на бензине АИ-91 (рис.2). Содержание оксида углерода и углеводородов в отработавших газах при этом уменьшается примерно на 30...50 %.

Таблица 2

Физико-химические свойства исследованных топлив

Наименование показателей	Бензин АИ-91	Бензин АИ-91+5% метанол	Бензин АИ-91+5% метанол + бутанол, %		
			10	20	30
Детонационная стойкость, октановое число по моторному способу, не менее	82	83,2	84,5	85,3	85,7
Массовая концентрация свинца, $г$ на $1 дм^3$ бензина, не более	0,013	0,0016	0,0018	0,0019	0,002
Фракционный состав:					
– температура начала перегонки бензина, °С, не выше:					
Летнего	35				
Зимнего	Не норм.	47	48	49	49
– 10 % бензина перегоняется при температуре, °С, не выше					
Летнего	75				
Зимнего	55	54	53	51	49
– 50 % бензина перегоняется при температуре, °С, не выше:					
Летнего	116	112	113	114	116
Зимнего	105	104	103	104	106
–90 % бензина перегоняется при температуре, °С, не выше:					
Летнего	190				
Зимнего	160	141	148	150	155
конец кипения бензина, °С, не выше					
Летнего	215				
Зимнего	195	177	175	178	181
–остаток в колбе, % не более	1,5	1,2	1,3	1,4	1,4
–остаток и потери, % не более	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Давление насыщенных паров, $кПа$ ($мм рт.ст.$), не более					
Летнего	66,7(500)	49,1	52	53	54
Зимнего	93,3(700)				
Концентрация фактических смол, $мг$ на $100 см^3$ бензина, не более	5,0	2,0	2,5	3,0	3,0
Индукционный период, $мин$, не менее	600	1138	1050	1040	1050
Массовая доля серы, % не более	0,10	0,018	0,016	0,014	0,012

В целом в этих исследованиях приходится учитывать:

- возможности изменения физико-химических свойств, характеризующих его эксплуатационные качества, которые указываются в нормативных документах;

- свойства топлива, характеризующие безотказную работу двигателя (температура перегонки 10 % бензина, влияющая на пуск холодного двигателя; температура перегонки 50% бензина, влияющая на прогрев, устойчивость работы на малых частотах вращения и приемистость двигателя; температура перегонки 90% бензина, влияющая на мощность двигателя, расхода топлива и износ деталей ЦПГ;

В целом в этих исследованиях приходится учитывать:

- возможности изменения физико-химических свойств, характеризующих его эксплуатационные качества, которые указываются в нормативных документах;

- свойства топлива, характеризующие безотказную работу двигателя (температура перегонки 10 % бензина, влияющая на пуск холодного двигателя; температура перегонки 50% бензина, влияющая на прогрев, устойчивость работы на малых частотах вращения и приемистость двигателя; температура перегонки 90% бензина, влияющая на мощность двигателя, расхода топлива и износ деталей ЦПГ;

- потери при перегонке, влияющие на образование паровых пробок в системе питания);

- свойства бензина, влияющие на износ деталей двигателя, затраты на ремонт и техническое обслуживание (наличие водорастворимых кислот и щелочей, органических кислот, серы и смолы);

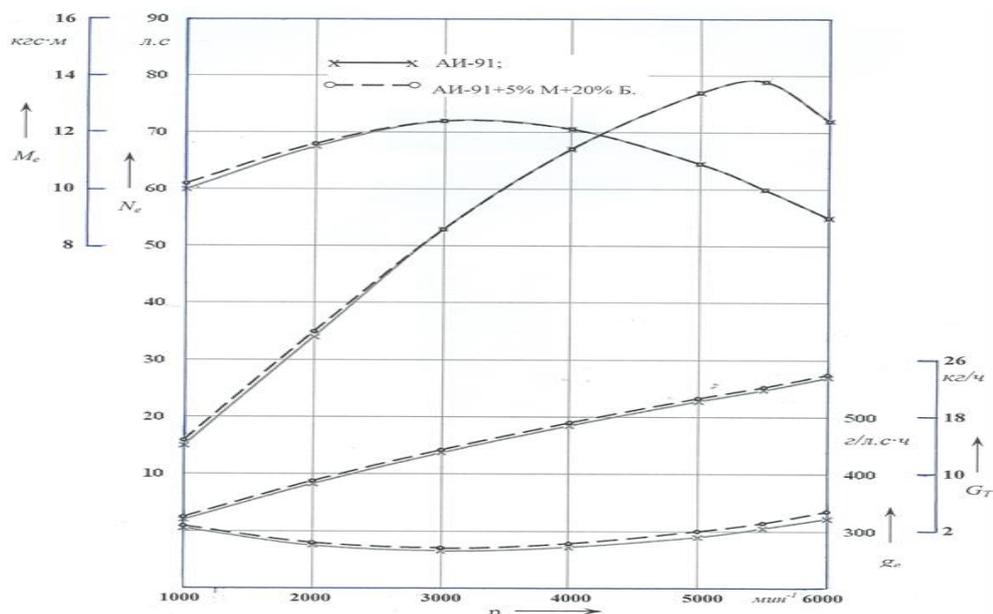


Рис. 2. Внешняя скоростная характеристика двигателя A15VF автомобиля NEXIA DOHC, работающего на бензине и бензино-спиртовой смеси

- свойства, влияющие на сохранение первоначальных качеств бензина;
- свойства, характеризующие экологичность бензина (содержание бензола, серы, ароматических углеводородов, олефиновых углеводородов, кислорода, а также наличие моющих присадок).

Полигонные испытания проводились на испытательных дорогах Южного (Пскентского) полигона и основывались на разработанные для этих целей программы и методики.

Обобщенные результаты данных испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обобщенные результаты полигонных испытаний автомобилей MATIZ и NEXIA

Автомобиль	Время разгона 100 км/ч, с		Максимальная скорость, км/ч		Расход топлива при 90 км/ч, л/100 км	
	на бен- зине	на компо- зиционном топливе	на бен- зине	на компо- зиционном топливе	на бен- зине	на компо- зиционном топливе
<i>MATIZ 4A11</i>	29,17	28,57	114,33	113,27	5,92	5,96
<i>NEXIA 1,5 SOHC</i>	19,75	20,25	149,4	147,3	6,34	6,39

Проведенные многочисленные исследования спиртов в качестве добавки к бензинам (на примере метанола, бутанола, этанола) выявили следующие особенности использования бензино-спиртовых композиционных топлив в качестве моторного топлива:

1. Целесообразно налаживать производство получения этанола, бутанола из непищевой биомассы, что исключает проблемы продовольственной безопасности и охраны окружающей среды.

2. Гармонизация международных нормативных документов позволяет идентифицировать исследования в данной отрасли различными исследователями.

3. Совместное использование низших и высших спиртов, эфиров в качестве добавки к автомобильным бензинам позволяет достичь одновременного улучшения важных эксплуатационных и экологических показателей и топлива, и энергетической установки, работающей на этом виде топлива.

Использованная литература

1. Базаров Б.И. Работа поршневого двигателя на альтернативных видах топлив. – Ташкент, 2001. –138 с.
2. Базаров Б.И. и др. Альтернативные моторные топлива. – Ташкент, 2014. – 189 с.
3. Патент РУз №IAP 05024. Композиционное моторное топливо. Дата 09.07.2012г.