

О НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТАНОВКИ ВОПРОСОВ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА В КАЧЕСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА

Носырева С.Ю. — студент, Гвоздев А.М. — к.т.н., ст. преподаватель
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
(г. Барнаул)

На современном этапе развития науки и техники двигатель внутреннего сгорания (ДВС) остается основным типом привода для большинства мобильных и стационарных установок. Этим объясняются высокие темпы использования энергоресурсов, в балансе потребления которых ведущую роль занимают нефть и нефтепродукты. Нефть является невозобновляемым природным ресурсом, поэтому необходим переход к ее более рациональному использованию.

В современных условиях все более возрастающую роль играют экологические проблемы. При значительном увеличении масштабов и росте темпов автомобилизации возникает ряд серьезных вопросов, связан-

ных с вредными для окружающей среды и человека последствиями, сопровождающими этот процесс. Улучшение экологических показателей современного дизеля и экономия топлива, производимого из невозобновляемых ресурсов, являются важными задачами. Их решение может быть достигнуто применением альтернативных топлив. Одним из перспективных топлив, широко рассматриваемых в последние годы, является диметиловый эфир (ДМЭ). Его благоприятные физико-химические показатели способствуют полному устранению дымности выхлопных газов и снижению их токсичности. Основные свойства ДМЭ в сравнении с дизельным топливом (ДТ) этанолом приведены в таблице.

Таблица

Основные свойства ДМЭ, ДТ и этанола

Свойства	ДТ	ДМЭ	Этанол
Химическая формула	-	CH ₃ -O-CH ₃	CH ₃ -CH ₂ -OH
Молярный вес г/моль	208	46	46
Нижшая теплота сгорания МДж/кг	42,5	27,6	25,0
Вязкость мм ² /с	3-6	0,15	-
Плотность кг/м ³	840	660	810
Цетановое число	40...55	> 55	8
Температура самовоспламенения °С	250	235	420
Давление насыщенных паров 10 ⁵ Па	0,003	5,1	0,17
Стехиометрическое соотношение кг/кг	14,6	9,0	9,0
Модуль упругости МПа	1200	470	-
Температура кипения °С	180...370	-25	78
Теплота парообразования кДж/кг	250	410	904
Скорость звука м/с	1210	840	-
Пределы взрываемости (% паров топл. в возд.)	0,6...6,5	3,4...18	3,5...15
Содерж. углерода %	86,0	52,2	52,2
Содерж. водорода %	14,0	13,0	13,0
Содерж. кислорода %	-	34,8	34,8

Анализ характеристик ДМЭ в сравнении с ДТ и этанолом показывает, что ДМЭ благодаря высокому цетановому числу может быть использован в качестве топлива для дизелей. Процесс сгорания ДМЭ вызывается воспламенением от сжатия, благодаря низкой температуре воспламенения, при этом диффузионное горение продолжается при полном отсутствии образования сажи из-за отсутствия в

молекуле ДМЭ связей С-С и высокому содержанию кислорода, наряду с высокой скоростью испарения.

Работы по переводу дизелей на ДМЭ ведутся как за рубежом, так и в нашей стране (МГТУ, МАДИ, АлтГТУ и др.). Достигнуты результаты, доказывающие снижение экологической нагрузки двигателя на окружающую среду при сохранении основных энергетиче-

О НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТАНОВКИ ВОПРОСОВ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА В КАЧЕСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА

ских показателей. Выявлены основные направления, по которым должны проводиться исследования. В частности, это создание надежной топливной системы способной организовать прокачку ДМЭ по линиям низкого давления.

Однако при оценке эффективности использования нового топлива необходим комплексный подход, к его технико-экономическим показателям учитывающий весь комплекс мероприятий по созданию инфраструктуры по его производству, сырьевой базы, хранению, работ по переоборудованию существующих двигателей и т.д. При этом преимущества, получаемые при непосредственном использовании на двигателе могут свестись на нет остальными звеньями технологической цепи. В связи с этим необходимо обратить внимание на проблему безопасного применения ДМЭ на автотранспорте. Хотя и накоплен большой опыт эксплуатации авто-

мобилей на газовом топливе, но у ДМЭ есть некоторые особенности по сравнению с традиционным газовым топливом. В частности, низкая вязкость ДМЭ предполагает высокий уровень утечек через зазоры в прецизионных парах, при этом ДМЭ является химически агрессивным веществом к некоторым уплотняющим материалам и пластмассам, используемым в штатных топливных системах. Следовательно, необходимо провести исследования для поиска материалов совместимых с ДМЭ. При этом ДМЭ обладает слабым наркотическим действием, что предполагает необходимость наряду с созданием технических систем, предотвращающих утечку ДМЭ, изменения правил и инструкций по безопасной эксплуатации автотранспорта и тех же документов для персонала автозаправочных станций. Игнорирование данных проблем может затруднить внедрение ДМЭ в качестве автомобильного топлива.