

УДК 621.434:665.7.038.1

## **РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОКСИДА ПРОПИЛЕНА В КАЧЕСТВЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРИСАДКИ К ЖИДКОМУ МОТОРНОМУ ТОПЛИВУ**

Цыганков Д.В., к.х.н, доцент

Полозова А.В. студентка гр. МАб-141, IV курс

Научный руководитель: Кудреватых А.В., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Чтобы рекомендовать использование оксида пропилена в качестве многофункциональной присадки необходимо четко представлять, как введение вещества повлияет на физико-химические показатели топлива. Во-первых, может ли вообще существовать такая смесь, и в каких пределах с точки зрения расслоения. Во-вторых, присадка не должна ухудшать физико-химические показатели топлива, то есть должна вписываться в показатели безопасности, рекомендуемые техническим регламентом. [1]

Для определения возможности использования оксида пропилена необходимо узнать его предельно допустимое содержание в топливе. Рассмотрим концентрационные пределы для бензинового топлива. В техническом регламенте предусмотрено использование «Других оксигенатов» не более 10%, но в перерасчете на кислород эта цифра составила 9,8%. Значит максимальное количество оксида пропилена в бензине ограничивается пределом в 9,8%. [2]

Технический регламент [2] допускает использование дизельного топлива с температурой вспышки не ниже 40<sup>0</sup>C, поэтому при использовании присадок важно не выйти за этот предел. Учитывая, что оксид пропилена низкокипящее соединение (температура кипения 34,2<sup>0</sup>C), а температура вспышки в открытом тигле минус 37<sup>0</sup>C, то даже небольшое количество оксида пропилена в дизельном топливе непременно будет уменьшать его температуру вспышки. Результаты определения температуры вспышки в закрытом тигле при различном количестве ОП выявило, что уже при концентрации 0,2% оксида пропилена температура вспышки составляет 42<sup>0</sup>C, поэтому использование ОП в дизельном топливе при концентрации свыше 0,2% является недопустимым.

Как известно ОП обладает моющим эффектом, а значит, может снижать смазывающую способность дизельного топлива. Чтобы удостоверится в этом, исследовалось влияние ОП на смазывающую способность дизельного топлива. Испытания проводились по ГОСТ ИСО 12156-1-2012 [3]. В качестве образца для испытаний использовалось прямогонное дизельное топливо. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значение диаметра пятна износа при 60 °C.

	Допустимые значения по ТР	Скорректированный диаметр пятна износа при 60 °C, максимально, мкм.
Дизельное топливо без ОП		472
Дизельное топливо с ОП в количестве 0,1% об.	460	588

По результатам измерения температуры вспышки и смазывающей способности можно сделать вывод, что использовать ОП для дизельного топлива более 0,1% не следует. Поэтому в дальнейших исследованиях максимальное содержание ОП ограничиваем 0,1% об.

На втором этапе необходимо обосновать физическую возможность использования ОП в составе автомобильных топлив, то есть установить, как влияет введение ОП на физико-химические показатели топлива.

Для определения испаряемости дизельного топлива были замерены показатели фракционного состава в присутствии ОП и без него. Определение проводилось по ГОСТ 2177 – 99 [4]. Результаты разгонки дизельного топлива представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты разгонки дизельного топлива

	Чистый дизель			ДТ + 0.05% ОП			ДТ + 0.1% ОП		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
НР	130	133	135	112	120	124	122	120	120
10	200	205	202	200	209	206	202	204	203
20	231	231	230	228	229	231	230	229	227
30	250	249	249	246	248	249	250	247	247
40	264	265	264	262	263	264	268	261	261
50	273	277	277	271	276	276	276	274	274
60	289	289	289	289	288	290	288	289	288
70	303	302	302	301	301	303	301	302	301
80	313	315	316	315	316	318	316	312	315
90	334	333	334	334	334	334	335	335	333
95	343	340	345	346	346	349	346	348	345
КР	358	357	358	376	371	373	361	362	364
Остаток	2	2	2	1	3	2	3	2	2

Как видно из таблицы оксид пропилена не оказывает особого влияния на фракционный состав дизельного топлива. Следовательно, применение присадки не влияет на параметры безопасности.

Авторами были проведены исследования на испаряемость бензинового топлива в присутствии присадки, было определены значения фракционного состава при различных концентрациях оксида пропилена. Результаты приведены в таблице №3

Таблица 3 – Данные по перегонки автомобильного бензина

Количество перегнанного топлива, %	Содержание ОП в бензине, %			
	0%	2%	4%	10%
	Температура перегонки, °C			
н.п.	39	40	41	42
10	58	57	55	56
20	69	69	68	67
30	81	81	82	79
40	94	94	95	93
50	108	107	111	110
60	121	118	123	122
70	133	132	135	136
80	146	145	151	153
90	167	168	200	-
к.п. (%)	196 (94%)	198 (93%)	201 (90%)	194 (89%)
остаток, %	1	1	1	2
остаток и потери, %	6	7	10	11

Так же, были произведены замеры давления насыщенных паров по ГОСТ 1756-2000 [5] для чистого бензина и бензина с содержанием ОП в количестве 10%. [2] Полученные данные приведены в таблице № 4.

Таблица 4 – Фактическое значение давления насыщенных паров. [2]

Измеренное давление насыщенных паров, кПа		Требование технического регламента по давлению насыщенных паров бензинов, кПа	
Образец без содержания ОП	Образец с 10% содержанием ОП	В летний период	В зимний период
79,6±3,5	82,8±3,5	45 – 80	50 – 100

Полученные значения, даже при концентрации оксида пропилена в 10%, вписываются в допустимые пределы, рекомендуемые ГОСТАми.

Таким образом, никаких ограничений к применению ОП в качестве добавки к автомобильному бензину и дизельному топливу не выявлено.

#### Список литературы:

1. Технический регламент РФ О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту. – Утвержден постановлением правительства №118 от 27 февраля 2008 года.
2. Цыганков Д.В., Мирошников А.М., Полозова А.В. Оксид пропилена как оксигенатная присадка для автомобильного бензина. // международный научно-исследовательский журнал INTERNATIONAL RESEARCH

JOURNAL:// по результатам LVII заочной научной конференции international research journal: г. Екатеринбург №12 (54) 2016 Часть 3, декабрь, 2016 г. – 221 с.

3. ГОСТ ISO 12156-1-2012 Топливо дизельное. Определение смазывающей способности на аппарате HFRR. Часть 1. Метод испытаний (с Поправкой)
4. ГОСТ 2177-99 Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава.
5. ГОСТ 1756-2000 (ИСО 3007-99) Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров.