

УДК 665.7.038

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОКСИГЕНАТНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ДИЗЕЛЕЙ

Д.В. Цыганков, к.х.н, доцент, Н.И. Лукашов, студент гр. МАб-121, В.О.
Антоненков, студент гр. МАб-121

Научный руководитель: Д.В. Цыганков, к.х.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время подавляющее большинство грузовых автомобилей и автобусов использует двигатель дизеля. Как известно двигатели внутреннего сгорания выделяют много вредных выбросов, что в свою очередь подталкивает конструкторов к разработке более совершенных систем очистки и фильтрации выхлопа, а производителей топлива к разработке составов, которые позволяют более полно сгорать топливу в цилиндре.

Авторы присадки для дизельного топлива предложили следующее соединение – циклический эфир – оксид пропилена. И получили на него патент [1]. Проведенный анализ патентной литературы показал, что оксид пропилена в чистом виде как присадка или добавка к дизельному топливу ранее не предлагалась и не была изучена.

Были проведены стендовые испытания, в ходе которых отслеживалось влияние оксида пропилена на мощностные и экономические показатели работы дизеля. После чего проводились ездовые испытания на реальных автомобилях, где отслеживались экономические показатели и дымность отработавших газов.

Стендовые испытания проводились на двигателе Д37М при его работе на чистом (без присадок) дизельном топливе и на дизельном топливе с использованием оксида пропилена (ОП). При сопоставлении результатов, полученных на моторном стенде, количественно оценивались мощностные и экономические показатели. Испытания проводились при максимальной загрузке двигателя при концентрации ОП от 0,02 до 0,5%. В результате было выявлено, что при концентрации ОП равной 0,1% достигается максимальная мощность и минимальный расход топлива. Данная концентрация ОП обеспечивает снижение расхода топлива на 4% по сравнению с товарным дизельным топливом. Поэтому для дальнейших исследований использовались концентрации ОП близкие к 0,1%.

Ездовые испытания проводились на автомобилях КамАЗ 65115 в условиях одного из АТП г. Кемерово. Эти автомобили выполняли свою повседневную перевозочную работу.

В процессе испытания автомобиля поочередно заправлялись чистым дизельным топливом и (слив предварительно небольшой остаток неизрасходованного топлива на начало смены) дизельным топливом, содержащим оксид пропилена в количестве 0,1%. По каждому баку фиксировался пробег, в результате вычислялся расход топлива в литрах на 100 километров пробега. В конце смены при помощи дымомера «Инфракар Д» измерялась дымность отработавших газов.

По результатам испытаний выявлено:

- снижение расхода топлива в среднем на 8,3%;
- снижение дымности отработавших газов в среднем на 33%;
- отмечено, что двигатель работает более мягко;
- отмечено, что увеличивается приемистость двигателя, что свидетельствует об увеличении мощности.

Положительное влияние малых добавок оксигенатов мы связываем с увеличением поверхности факела и очагов горения в дизеле. Оксигенаты выступают как диспергаторы микрокапель и поляризаторы участков поверхности факела, ответственных за задержку воспламенения.

В дальнейшем ездовые испытания повторялись и на других автомобилях, как грузовых, так и легковых. По всем этим экспериментам были получены схожие результаты, за исключением дымности отработавших газов. Во всех случаях было зафиксировано снижение дымности, однако, где то дымность снижалась в среднем на 10%, где то чуть больше. Это подтолкнуло авторов на проведение нового исследования, целью которого стало изучение динамики снижения дымности отработавших газов на автомобилях в зависимости от пробега.

Аналогичная картина наблюдается практически для всех автомобилей. В некоторых случаях дымность увеличивается даже больше базового варианта, а затем плавно снижается. Спустя примерно 2 смены показания дымности стабилизируются примерно на одном уровне, что говорит о моющем эффекте присадки. Конечные показания дымности по результатам нескольких тысяч километров пробега снижаются от 30 до 70%.

Максимальный эффект от применения присадки достигается в среднем после 1000-1500 км пробега. Примерно таких же рекомендаций советуют придерживаться разработчики моющих присадок.

Как отмечалось ранее, в присутствии присадки дизель работает мягче. Как правило, это достигается снижением вибраций двигателя при работе. Чтобы количественно подтвердить этот факт был измерен уровень вибрации при работе двигателя на стенде. Вибрация измерялась сначала на товарном дизельном топливе, а затем на дизельном топливе с присадкой.

В результате было зафиксировано значительное снижение амплитуды некоторых колебаний на определенной частоте как при работе дизеля без нагрузки, так и с нагрузкой.

В ходе экспериментов было установлено, что присадка в концентрации от 0,02 до 0,1% не ухудшает ни один из физико-химических показателей, приведенных в «Регламенте» [2]. Таким образом, дизельное топливо с присадкой оксида пропилена по совокупности своих положительных свойств может являться премиальным дизельным топливом.

Сейчас на рынке представлено большое количество различных присадок, которые различаются как по составу так и по эффектам. Оксид пропилена может являться как моющей присадкой так и присадкой снижающей расход топлива. Одно из преимуществ данного вещества, что его производство расположено на территории Кузбасса. Поэтому затраты на транспортировку будут минимальны, а также она будет являться импортозамещающим товаром, и как следствие будет дешевле импортных аналогов.

Список литературы

1. Многофункциональная присадка к дизельному топливу, патент РФ №2461605 МПК С10L1/18/ А. М. Мирошников, Д. В. Цыганков, А. Р., И. Б. Текутьев; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева». – 2011114173/04; заявл. 11.04.2011; опубл.20.09.2012, бюлл. №26.

2. Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту».