

УДК 621.436

И.В. Фолин, Д.В.Цыганков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОКСИДА ПРОПИЛЕНА НА ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

И. В. Фолин, студент группы МАб-112, 4 курс,
научный руководитель Д. В. Цыганков, канд. хим. наук, доцент кафедры
«Эксплуатация автомобилей»

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

Аннотация: Описаны результаты испытаний оксида пропилена в качестве присадки к дизельному топливу.

Ключевые слова: оксид пропилена, дизель, дымность, расход топлива.

Стремительное развитие промышленности во всём мире ведёт за собой не менее стремительный рост требований, предъявляемых к производимой продукции. Так, к примеру, в 1988 году был принят стандарт ЕВРО-0[1], ограничивающий содержание вредных выбросов в выхлопных газах, а в настоящее время уже действует стандарт ЕВРО-6, требования которого ужесточились в разы со времён «нулевого».

Растут требования к точности, к качеству, к чистоте производства, требования к надёжности и безопасности конструкций и механизмов, приборов, машин.

Рост требований заставляет искать новые пути в развитии, проводить исследования, создавать новое, либо совершенствовать то, что есть. К такому совершенствованию можно отнести работы по повышению экологичности автомобилей, являющихся в свою очередь довольно сильными загрязнителями окружающей среды.

В нашей работе мы рассмотрим один из способов улучшения – изменение качественного состава используемого топлива путём добавления присадок. А если быть точнее – мы рассмотрим в качестве присадки к дизельному топливу вещество под названием «оксид пропилена».

Оксид пропилена (ОП) – органическое кислородсодержащее соединение (оксигенат), являющееся промежуточным продуктом при производстве пропиленгликоля – основы низкотемпературных теплоносителей (антифриз)[2]. Путём лабораторных испытаний было установлено, что использование концентрации данного вещества в топливе до 0,1 % не ухудшает ни один из физико-химических показателей, указанных в регламенте[3], то есть добавление оксида пропилена не влечёт за собой ухудшения топлива.

Далее рассмотрим преимущества использования присадки.

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 ВТЗ ДТ40 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 0,04% достигается максимальная мощность и минимальный расход топлива. Данная концентрация ОП обеспечивает снижение расхода топлива на 10,5% по сравнению с товарным дизельным топливом. Поэтому для дальнейших исследований использовались концентрации ОП близкие к 0,04%.

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

В процессе испытания автомобили поочередно заправлялись чистым дизельным топливом и (слив предварительно небольшой остаток неизрасходованного топлива на начало смены) дизельным топливом, содержащим оксид пропилена в количестве 0,04%. По каждому баку фиксировался пробег, в результате вычислялся расход топлива в литрах на 100 километров пробега. В конце смены при помощи дымометра «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 оксигенаторов вероятно связано с увеличением поверхности факела и очагов горения в дизеле. Оксигенаторы выступают как диспергаторы микрокапель и поляризаторы участков поверхности факела, ответственных за задержку воспламенения.

Стоимость 1 литра оксида пропилена составляет примерно 100 рублей, таким образом добавление 0,04 % ОП повышает стоимость 1 литра топлива на 4 копейки, что с лихвой компенсируется снижением расхода топлива.

В отношении дымности были проведены дополнительные испытания на автомобилях предприятия ООО «Юнитранс». Подопытные – три Hyundai HD-78 и один ГАЗ 3310 «Валдай». В процессе испытания первоначально были произведены по данным автомобилям замеры дымности на базовом топливе. В последствии эти автомобили заправлялись дизельным топливом с присадкой в течении 12 смен. Перед очередной сменой у каждого автомобиля измерялись показатели дымности при помощи дымометра «Мета-01 МП». Условия эксплуатации автомобилей не отличались от обычных, заправка топливом в процессе всего периода испытаний проводилась на фирменных АЗС «Газпромнефть Кузбасс». Пробег каждого автомобиля с начала эксплуатации составлял от 55 до 93 тысяч километров. По результатам испытаний отмечено снижение дымности отработавших газов по результатам всего эксперимента в среднем на 51,5%, при этом максимальный эффект при использовании присадки достигается при изначально

повышенных значениях дымности. Так же было отмечено, что присадка снижает дымность даже при незначительных начальных значениях этого параметра до 30%.

Снижение дымности обеспечивается благодаря моющей способности присадки – сам по себе оксид пропилена является растворителем, что позволяет проявить моющие свойства. Но стоит отметить, что из-за этого так же снижается смазывающая способность топлива, что может крайне негативно сказываться на долговечности работы прецизионных пар в топливной аппаратуре дизеля. Однако этот вопрос можно решить введением дополнительных присадок, повышающих смазывающую способность, то есть созданием «пакета» присадок для топлива, в основе которого будет оксид пропилена.

Подведём итоги:

1. Оксид пропилена не ухудшает регламентированные характеристики топлива.
2. Оптимальная концентрация ОП, полученная методом испытаний – 0,04 %.
3. Использование такой концентрации снижает расход, дымность отработавших газов, увеличивает мягкость работы двигателя и увеличивает приемистость автомобиля.
4. Добавление оксида пропилена в топливо позволяет получить экономическую выгоду до 8 %.
5. Смазывающая способность топлива снижается, что, однако может компенсироваться, введением дополнительных смазывающих присадок.

В целом полученные результаты говорят о том, что данные пути модернизации перспективны, так как позволяют получить улучшенные характеристики при минимуме затрат.

Список источников:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Евро-0>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пропиленгликоль>

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