

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

УДК 621.43: 622.753.1

Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, Н. С. Тишков, Е. В. Питенев

### ОКСИГЕНАТНЫЕ ПРИСАДКИ К ТОПЛИВУ НА ОСНОВЕ РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Основной мировой тенденцией для улучшения эксплуатационных и экологических свойств автомобильных бензинов и других видов нефтяных топлив является использование многофункциональных присадок. После тетроэтилсвинца на первое место в качестве присадки (добавки) вышли оксигенаты - кислородосодержащие вещества, включающие спирты, эфиры, альдегиды и другие соединения. В США и ЕС принятые законы об обязательном содержании в бензине оксигенатов в количестве не менее 2% массовых долей в пересчете на килограмм. Российский ГОСТ Р 51866 – 2002 «Бензин неэтилированный» соответствует европейской нормали ЕН 228 – 99, предусматривая 2,7%-ую добавку оксигенатов. При этом объёмная доля отдельных оксигенатных соединений ограничивается: метанол – 3%, этанол – 5%, изопропиловый спирт – 10%, изобутиловый спирт – 7%, третбутиловый спирт – 7%, эфиры C5 и выше – 15%, другие оксигенаты – 10%.

По литературным данным, оксигенаты повышают октановое число бензина и цетановое число дизельного топлива, кроме того, они снижают токсичность отработавших газов автомобилей [1 - 6].

Целью настоящего исследования является изучение кислородосодержащих соединений, вырабатываемых в регионе, в качестве компонентов топлива. Рассмотрена их антидетонационная активность, совместимость с другими присадками, способность растворять отложения в топливной системе,

влияние на содержание в отработавших газах бензиновых двигателей CO и CH, а также другие свойства. В качестве спиртовых добавок изучался товарный метанол Томского НХК и метанол, выделенный из отходов КОАО «Азот». Обезвоженный этанол был представлен КОАО «Химпром», где он является крупнотоннажным промежуточным продуктом. От указанных предприятий получены также технические спиртовые фракции, включающие спирты C4 – C8. Фракция спиртов C2 – C5 (сивушное масло) образуется при производстве этилового спирта в ОАО «Спиртовой комбинат» г. Мариинска.

Нами исследована композиция для автомобильного бензина, приготовленная из прямогонного бензина с октановым числом по исследовательскому методу 76,5 единиц, спиртов C1 – C8 и эфира C3.

Эксплуатационные испытания проводились в два этапа: на моторном нагрузочном стенде и в дорожных условиях. На стенде снимались скоростные и регулировочные характеристики двигателя АЗЛК-412 при его работе на товарном бензине и на бензине с использованием композиции с различными сочетаниями спиртов и эфиров.

При сопоставлении результатов, полученных на моторном стенде, количественно оценивалось изменение мощности двигателя и октановых чисел топлива. Правомерность определения октановых чисел с использованием моторных установок подобного типа подтверждается ГОСТ 10373-75 «Бензин авто-

мобильный для двигателей. Методы детонационных испытаний». По методике, приведенной в ГОСТе, определяются действительные октановые числа, характерные для данных условий эксплуатации. Стендовые испытания позволили количественно выявить прирост мощности и увеличение октановых чисел. По результатам этих испытаний подобраны спирты и эфиры, дающие максимальный эффект, и их оптимальное количество в композиции [7]. Стендовые испытания по оценке октановых чисел смесевого топлива хорошо согласуются с результатами этих показателей, выполненных позже по стандартным методикам на одноцилиндровой установке по ГОСТ 511 – 66 и ГОСТ 8226 – 66.

Дорожные испытания проводились на автомобилях ГАЗ 3310, ГАЗ 3110, ВАЗ 2105, ВАЗ 2106 и ЗАЗ 968М. Выполнено качественное сравнение тягово-скоростных характеристик автомобилей при движении на товарном бензине и на бензине с добавкой.

В результате этих испытаний выявлено качественное улучшение тягово-скоростных свойств автомобилей при работе на смесевом топливе, однако высокомолекулярные спирты типа C8 способствуют возникновению калильного зажигания и их содержание должно быть ограничено 1 -2%. К отрицательным свойствам изучаемых оксигенатов нужно отнести способность расслаиваться с бензином при наличии влаги (особенно это касается метанола). Стабилизация топлива достигается добавкой более высокомо-

лекулярных обезвоженных спиртов. Приборный контроль октановых чисел топлива по дизелектрической проницаемости дает завышенные результаты. Токсичность отработавших газов определялась по тем же автомобилям по ГОСТ 17.2.2.03 – 87 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.».

Испытания показали, что на минимально устойчивых оборотах холостого хода при добавлении присадки ЗС:1С в пропорции (20:20) см<sup>3</sup> на 1л бензина содержание окиси углерода уменьшилось в 2.4 раза. При переходе на повышенные обороты холостого хода, содержание окиси углерода при работе на данных присадках уменьшилось незначительно. Что касается содержания углеводородов в отработавших газах, то на всех режимах испытаний их величина заметно снижалась. После прекращения испытаний и переходе на бензин без добавок повторно были сделаны измерения СО. Отмечено уменьшение этого показателя в 1,5 раза. Данный эффект подтверждает моющую способность изучаемых добавок, выявленную ранее при очистке системы питания двигателя.

На основании результатов

экспериментальных исследований смесевых композиций можно сделать заключение, что оксигенаты действительно улучшают эксплуатационные и экологические характеристики автомобильного бензина и могут служить дополнительным источником моторного топлива.

На производство компонента для бензина разработаны и утверждены 01.07.2002г. технические условия (ТУ 0258 – 003 – 53084284 – 2002 «Компонент для бензина»). Оксигенаты с повышенной температурой кипения нашли применение в печном дистилятном топливе, на которое также разработаны и утверждены технические условия (ТУ 0251 – 005 – 53084284 – 2002 «Топливо печное дистилятное»).

Накопленные к настоящему времени научные знания об оксигенатах позволяют предположить, что их влияние на нефтяные топлива не ограничиваются только улучшением вышеописанных характеристик. Возможно также улучшение ряда других свойств, влияющих на сохраняемость и пусковые характеристики. Исходя из этого, необходимы дальнейшие исследования для оптимизации композиций и разработки рекомендаций к применению[2].

Максимальный эффект от предлагаемых композиций может быть получен только при

крупносерийном, либо массовом их производстве и потреблении. В этом случае можно говорить не только о прямой пользе для Кемеровской области: снижении токсичности автомобильного транспорта и повышении уровня активной безопасности автомобилей за счет более полной реализации тягово-скоростных свойств, но и о косвенной. Косвенный эффект заключается в прекращении утилизации (сжигании) побочных продуктов и отходов химических предприятий области, которые могут быть использованы в качестве сырья для производства композиций. Кроме того, для производства оксигенатных композиций могут быть также использованы товарные продукты химической и пищевой промышленности: этиловый спирт, спирты сивушного масла и др.

Таким образом, в случае массового, либо крупносерийного производства предлагаемых топливных композиций возможно некоторое снижение экологической напряженности региона, создания дополнительных рабочих мест на предприятиях химической и пищевой промышленности, а также улучшение ряда характеристик автомобилей, в том числе влияющих на безопасность движения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.А. Абросимов. Экология переработки углеводородных систем. – М.: Химия, 2002. – 608 с.
2. А.М. Данилов. Присадки к топливам.: Химия и технология топлив и масел., 2001, №6, с.43–50.
3. С.Н. Оночченко, В.Е. Емельянов, И.Ф. Крылов. Современные и перспективные автомобильные бензины : Химия и технология топлив и масел., 2003, №6, с.3–6.
4. Р. Р. Масленников. Эксплуатационные материалы. – Кемерово, 2002. – 215с.
5. А.С.Сафонов, А.И.Ушаков, И. В. Чечкенев. Автомобильные топлива. – С.-Петербург, 2002. – 264с.
6. С.Н. Оночченко, В.Е. Емельянов, И.Ф. Крылов. Современные и перспективные автомобильные бензины. Терентьев Г. А., Тюков В. М., Смаль Ф. В. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов. – М.: Химия, 1989. – 272 с.
7. Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, Р.Р. Масленников, А.В. Кудреватых. Использование регулировочных характеристик для количественной оценки детонационной стойкости бензинов. Вестн,КузГТУ, 2002, №2, с.74–76.

□ Авторы статьи:

Цыганков  
Дмитрий Владимирович  
- соискатель каф. «Эксплуатация автомобилей»

Мирошников  
Александр Михайлович  
докт.техн.наук, профессор,  
зав. каф «Органическая  
химия» КемТИПП

Тишков  
Никита Сергеевич  
- студент каф. «Эксплуатация автомобилей»

Питенев  
Евгений Викторович  
- студент каф. «Эксплуатация автомобилей»