

Д. В. Цыганков, канд. хим. наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей»

(КузГТУ, г. Кемерово)

А. А. Ратников, студент группы МАБ-111, 4 курс

(КузГТУ, г. Кемерово)

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОСТИ БЕНЗИНА

Вследствие загрязнения среды обитания вредными веществами, отработавших газов двигателей внутреннего сгорания, зоной экологического бедствия для населения становятся целые регионы, в особенности крупные города. Проблема дальнейшего снижения вредных выбросов двигателей все более обостряется ввиду непрерывного увеличения парка эксплуатируемых автотранспортных средств.

При сгорании топлива в цилиндрах двигателей образуются нетоксичные (водяной пар, углекислый газ) и токсичные вещества. Последние являются продуктами сгорания или побочных реакций, протекающих при высоких температурах. К ним относятся окись углерода  $CO$ , углеводороды  $C_mH_n$ , окиси азота ( $NO$  и  $NO_2$ ) обычно обозначаемые  $NO_x$ . Кроме перечисленных веществ, вредное воздействие на организм человека оказывают выделяемые при работе двигателей соединения свинца, канцерогенные вещества, сажа и альдегиды. Содержание основных токсичных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей: окись углерода- до 10 %; углеводороды – до 3 %; окиси азота- до 0,5%; альдегиды- до 0,03%; сажа – до 0,04 г/м<sup>3</sup>; бензопирен- до 20 мкг/м; двуокись серы- до 0,008%.

Основным токсичным компонентом отработавших газов, выделяющихся при работе бензиновых двигателей, является окись углерода. Она образуется при неполном окислении углерода топлива из-за недостатка кислорода во всем объеме цилиндра двигателя или в отдельных его частях[1].

Снизить вредные выбросы можно различными способами или их комбинацией:

1. Применение принципиально новых конструкций двигателей;
2. Повышение качества топлива и добавка присадок;
3. Использование экологически безопасных видов топлива;
4. Нейтрализация вредных выбросов[2].

Во всем мире при снижении вредных выбросов используют сразу все способы, поскольку это позволяет получить максимальный эффект. Мы же подробно рассмотрим повышение качества топлива и добавку присадок.

Необходимо максимально использовать имеющиеся низкокипящие компоненты в составе автомобильных бензинов. Это позволит ис-

ключить образование паровых пробок при высокой температуре окружающей среды и снизить потери от испарения при хранении и транспортировке.

Применение нейтрализаторов отработавших газов на автомобилях позволило резко сократить вредные выбросы автотранспортом, но при этом значительно повысить следующие требования к качеству автомобильных бензинов:

1. Отказ от использования свинцовых антидетонаторов;
2. Снижение содержания серы;
3. Введение нормирования углеводородного состава.

Жесткие требования на автомобильные бензины ограничивают содержание серы, испаряемость и углеводородный состав бензина: ароматических (в первую очередь бензола) и олефиновых углеводородов.

Требования к содержанию серы в автомобильных бензинах обусловлены тем, что концентрации оксида углерода и углеводородов в отработавших газах уменьшаются при снижении серы в топливе[3].

Снижение содержания серы влияет на выбросы автомобилей как напрямую, снижая выбросы оксидов серы и частиц, так и косвенно, за счет повышения надежности работы каталитической системы нейтрализации. В целом снижение содержания серы в бензине обеспечивает сокращение выбросов загрязняющих веществ для всех эксплуатируемых автомобилей, оснащенных нейтрализаторами. Сера оказывает влияние на работу систем бортовой диагностики, так как снижение эффективности каталитических нейтрализаторов в присутствии серы может привести к тому, что бортовые системы диагностики будут давать неправильные показания о функционировании нейтрализаторов, что может привести к ошибкам бортовых систем диагностики при определении реальных неисправностей нейтрализаторов[4].

Ароматические углеводороды обладают высокой детонационной стойкостью, поэтому являются ценными составляющими автомобильных бензинов. Однако содержание их в товарных бензинах должно быть ограничено вследствие повышения нагарообразования в двигателе. Также ароматические углеводороды способствуют образованию в отработавших газах канцерогенного бензола. Снижение доли ароматических углеводородов в бензине приводит к уменьшению содержания токсичных продуктов в отработавших газах.

Производство экологически чистых высокооктановых бензинов это сложная проблема для ряда отечественных НПЗ, в силу того, что помимо повсеместно распространенного процесса каталитического риформинга, для этого необходимы процессы каталитического крекинга, алкилирования и изомеризации легких парафинов, более жесткие процессы гидроочистки. Однако, на тех НПЗ, которые, не располагают

ими, внедрение этих процессов требует значительных капиталовложений; необходимо дополнительно извлекать из риформатов бензол и снижать жесткость риформинга, что снижает октановый потенциал. Октановое число, в этом случае, оправданно поднимать присадками: кислородсодержащей — МТБЭ (метил-трет-бутиловый эфир), наиболее эффективной из существующих беззольных присадок — ММА (Монометиланилин) или, что наиболее экологически безопасно и экономически выгодно, их смесями[3].

Технический регламент [5] декларирует среди оксигенатных соединений, таких как этанол, эфиры еще и использование других оксигенатов. Это стимулирует поиск ранее неизвестных оксигенатных соединений. В качестве такового соединения авторы предлагают использовать оксид пропилена [6]. Это позволило снизить СО до 50%, хотя в литературе, при использовании известных оксигенатов, отмечается снижение СО лишь до 20%.

Оксид пропилена хорошо зарекомендовал себя и для использования в дизелях. В этих двигателях в присутствие оксида пропилена происходит снижение дымности до 30% и более [7].

#### Список литературы

1. [http://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635a3ad68a5d53b88421216d27\\_0.html](http://knowledge.allbest.ru/ecology/2c0a65635a3ad68a5d53b88421216d27_0.html)
2. [http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/transportation\\_problems](http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/transportation_problems)
3. <http://sibac.info/12297>
4. Бакалейник А.М. Влияние качества бензинов на величину загрязняющих выбросов автомобилей / А.М. Бакалейник, В.Е. Емельянов // ЭКиП: Экология и промышленность России. — 2006. — № 7. — С. 29—31с.
5. Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», 2008 г.
6. Патент РФ №2349629, кл. С10L1/18, опубл. 20.03. 2009, бюл.№8.
7. Патент РФ №2461605, кл. С10L1/18, опубл. 20.09. 2012, бюл.№26.