

К.Ж. Мамытов, О.К. Бейсенбаев, К.К. Сырманова, Е.Ж. Махашов

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА К БЕНЗИНУ

Автомобильный транспорт является основным источником загрязнения воздушного бассейна токсичными веществами, содержащимся в отработавших газах. В общих выбросах токсичных веществ на долю автотранспорта приходится в крупных городах до 80% и более. Одним из наиболее эффективных способов снижения содержания токсичных веществ в отработавших газах автомобилей является введение компонентов полифункционального действия в состав автомобильного бензина. Во многих развитых странах мира использование бензина без моющих добавок запрещено на государственном уровне.

С 01 апреля 2004 г. компанией «Гелиос» впервые в Казахстане осуществлен проект «ECO FORCE» по включению во все марки топлива, реализуемых компанией, многофункциональной моющей добавки последнего поколения «KEROPUR» - производства концерна BASF (Германия). Компания BASF является мировым лидером в области производства и реализации топливных добавок.

Производство моторных топлив, соответствующих современным требованиям практически невозможно без использования присадок различного назначения. В последние годы все большее внимание нефтяные компании уделяют повышению качества и конкурентоспособности топлив, а вместе с этим присадкам, повышающим их эксплуатационные и экологические свойства. Ведущим направлением в области комплексного улучшения эксплуатационных и экологических свойств топлив является использование моющих присадок.

Применение моющих присадок в мире стимулируется в основном 2-мя причинами:

а) *Маркетинговая.* Компании, реализующие бензин на конкурентных рынках стремятся улучшить качество своего топлива в борьбе за потребителя. Применение моющих присадок нефтяными компаниями по всему миру способствовало увеличению доли продаж бензина этими компаниями из-за улучшения его качества.

б) *Законодательная.* Законодательные требования на введение моющих присадок в топливо. Наиболее яркий пример – США, где законодательно предписывается обязательное применение моющих присадок.

В Западной Европе применение моющих присадок законодательно не регламентируется, однако по статистике более 95% бензина компаундируется моющими присадками, что, безусловно, стимулируется маркетинговыми причинами.

Современные топлива несмотря на соответствие высоким требованиям стандартов EN тем не менее могут приводить к существенному образованию отложений во впускных системах двигателей.

Основными источниками отложений являются бензин, смазочное масло, а также картерные и отработавшие газы. Образование отложений на указанных деталях приводит к нарушению первоначальной регулировки двигателя и отклонениям от оптимального состава топливной смеси.

Как следствие, отложения приводят к:

1. Ухудшению управляемости (загрязненная впускная система препятствует поддержанию оптимального состава топливно-воздушной смеси, и, как следствие, к неравномерному горению). Двигатель проявляет большую требовательность к ОЧ особенно при больших нагрузках;

2. Увеличению расхода топлива;

3. Повышению содержания загрязняющих веществ в выхлопных газах;

4. Сокращению срока службы двигателя.

Современные двигатели более чувствительны к образованию отложений. Даже малое количество отложений в системе топливоподачи или в камере сгорания может привести к нарушениям в работе двигателя.

Моющие присадки могут эффективно решать эти проблемы. В связи с этим нами в работе предложена присадка полифункционального действия. Добавка включает 40-45% смесь N-метиланилина с дифениламино, 45-55% кислородсодержащего соединения (этанол, этиленгликоль), 4-5% метил-трет-бутилового эфира, присадка АВТОМАГ 0,5-1,0%, 0,1-0,2% экранированного фено-

ла, 0,2-1,5% антиокислителя аминного типа с рабочим диапазоном температур выше 150°C, 0,5-1,0% аминофенола. Добавка позволяет повысить антидетонационные свойства - (октановое число), а также снизить содержание вредных компонентов в выхлопных газах, отложение смол на системе питания двигателя, продлить срок службы катализаторов очистки выхлопных газов.

Известна композиционная добавка к автомобильным бензинам, содержащая, мас. %: N-метиланилин - 20-25, анилин - 0,5-5,0, N, N-диметиланилин - 0,5-5,0, нитробензол - 5-6, этанол - 10-15, изобутанол(третбутанол) - 8-12, изопентанол - 5-10, метил-трет-бутиловый эфир до 100 (1).

Эта добавка обеспечивает хорошие эксплуатационные и октаноповышающие свойства топливу.

Однако содержание в добавке нитробензола и N,N-диметиланилина приводит к образованию оксидов азота и бенз- α -пирена - наиболее токсичных из составляющих выхлопные газы компонентов.

Известна многофункциональная присадка к углеводородным топливам для двигателей внутреннего сгорания, которая содержит продукт взаимодействия алифатического амина C₁₀-C₄₀ или ароматического амина C₆-C₈, оксиэтилированного алкил (C₈-C₉)-фенола, имеющего 4-12 оксиэтильных групп, с окисленными углеводородами или с одноосновными жирными кислотами C₁₀-C₂₂, или с двухосновными кислотами C₄-C₂₀, или смесь продуктов взаимодействия - 0,5-10, ароматические амины - 7-94, экранированные фенолы или бисфенолы - 0,1-2,0, оксигенаты - до 100 мас. % (2). Однако наряду с значительным повышением антидетонационных свойств (октанового числа - О.Ч.) бензинов за счет использования продукта взаимодействия ухудшаются экологические свойства бензинов с этой добавкой.

Задачей нашей работы является разработка новой многофункциональной добавки к автомобильным бензинам, которая повышает антидетонационные свойства бензинов.

Поставленная задача достигается тем, что многофункциональная добавка включает следующие компоненты: смесь N-метиланилина и дифениламина, кислородсодержащее соединение – этанол, этиленгликоль, экранированный фенол, причем согласно рецепту добавки она дополнительно содержит антиокислитель аминного типа с рабочим диапазоном температур выше 150°C и аминофенол при следующем соотношении, мас. %:

смесь N-метиланилина и дифениламина 40-45

Кислородсодержащее соединение 45-55

Метил-трет-бутиловый эфир 4-5

Присадка АВТОМАГ 0,5-1,0

Экранированный фенол 0,1-0,2

Антиокислитель аминного типа

с рабочим диапазоном температур выше 150°C 0,2-1,5

Аминофенол 0,2-0,3

Основные требования по повышению октанового числа, защите важнейших узлов двигателя от загрязнений, улучшению экологических свойств выхлопных газов могут быть выполнены при введении в бензин предлагаемой полифункциональной добавки, основу которой составляют моющая и октаноповышающая присадки.

Присадка “АВТОМАГ” является моющей присадкой и обеспечивает защиту систем двигателя от отложения смол. Присадка “АВТОМАГ” представляет собой раствор в углеводородной фракции продукта конденсации полиамина NH₂-(CH₂)₂-(NH-CH₂-CH₂)_n-NH₂, где n=0-4, с жирными кислотами C₇-C₂₀ (5-20%), алифатического спирта C₃-C₄ (25-40%), (C₈-C₁₀) моноалкилового эфира полиэтиленгликоля с 4-7 оксиэтиленовыми группами (0,3-5%) (4) ТУ 38-401-867. N-метиланилин (ТУ 6-14-375) в полифункциональной добавке является октаноповышающей присадкой.

В качестве антиокислителя аминного типа могут использоваться, например, нитрозодифениламин, производные аминотриацетонамина, N-изопропиламинодифениламин и другие ароматические нитросоединения или алкилзамещенные ароматических аминов и диаминов.

Кислородсодержащее соединение повышает стабильность бензинов при низкой температуре, исключает кристаллизацию попадающей в бензин воды, повышает полноту сгорания углеводородов и таким образом улучшает экологические характеристики выхлопных газов.

В качестве кислородсодержащего соединения используют этанол, этиленгликоль, или их смеси, например, можно использовать смесь изобутанола с метилтретбутиловым эфиром, изопропанола с метанолом, этанола с метанолом и с метил-трет-бутиловым эфиром в различных соотношениях и т.п.

В качестве экранированного фенола используют, например, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол, ионол (агидол), 2,2'-метилен-бис-4-метилфенол. В качестве аминофенола предпочтительно использовать пара-оксидифениламин.

Состав предлагаемой многофункциональной добавки может быть приготовлен как путем последовательного смешения составляющих его компонентов, так и в виде раствора в смеси N-метиланилина с дифениламином или в виде эвтектической смеси на основе N-метиланилина и кислородсодержащего соединения. Прирост октанового числа определяют на установке “Октан” по исследовательскому методу (ГОСТ 51-82 и ГОСТ 8226-82).

В качестве базового используют бензин А-80 с октановым числом (О.Ч.И.) 80,1-81.3 (Примечание: “О.Ч.И.” означает: октановое число, полученное по исследовательскому методу), концентрация добавки в бензине А-80 -2,0 мас. %.

Состав добавки и характеристика прироста октанового числа бензина представлены в таблице (табл. 1).

Поскольку в состав многофункциональной добавки входят различные по химической природе и структуре органические соединения, сбалансированные по количественному составу, то проявляется их синергетическое воздействие на специфические свойства друг друга в отношении повышения эксплуатационных характеристик бензинов. Возможность равноценной замены в рецептуре добавки функционально - равнозначных компонентов различной химической природы позволяет использовать предлагаемую добавку для получения высококлассных бензинов на разных бензин-базах: бензин-база для неэтилированного А-80, товарного А-80 и неэтилированного товарного АИ-92 предприятий ПКОП.

Предлагаемая многофункциональная добавка в качестве компонента к бензину обладает высокими антидетонационными свойствами (табл. 1).

Таблица 1. Состав многофункциональной добавки и антидетонационные свойства

Компоненты состава, характеристика	Содержание компонентов, масс.%, номера образцов										Прото тип
	1 _к *	2 _к *	3	4	5	6	7	8	9 _к *	10 _к *	
Смесь N-метиланилина и дифениламина	45	44,5	44	43,5	43	42,5	42	41,5	41	40,5	
Этанол+этиленгликоль	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	
Метил-трет-бутиловый эфир	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
АВТОМАГ	0,5	0,55	0,6	0,65	0,70	0,75	0,8	0,85	0,9	1,0	
Нитрозодифениламин	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Аминофенол	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	
Прирост октанового числа, исследовательский метод	8,9	7,1	8,8	7,7	7,3	7,1	69,5	69,7	6,8	6,2	5,0

Индекс К означает контрольные примеры

Используя многофункциональные добавки, можно улучшать потребительские свойства стандартных топлив. Моющие компоненты добавок на основе этанола, этиленгликоля позволяют улучшить их защитные, моющие и другие свойства. Кроме того, добавки на основе этанола способствуют повышению октанового числа товарных бензинов.

Предлагаемая добавка позволяет увеличить выпуск высококачественных автомобильных бензинов, которые при экономном расходовании обеспечат чистоту топливной системы двигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Онойченко С.Н. Применение оксигенатов при производстве перспективных автомобильных бензинов. М., Техника, 2003, с.5
2. Рассказчиков Т.В., Капустин В.М., Карпов С.А. – ХТТМ, 2004, №4, с. 3-7.
3. Данилов А.М. Применение присадок в топливах. – М.: Мир, 2005.-288 с., с.18-49.
4. Захарова Э.Л., Емельянов В.Е., Октябрьский Ф.В. и др. – ХТТМ, 1994, №2, с.35-38.
5. Борзаев Б.Х., Капустин С.А., Капустин В.М. Многофункциональные добавки к автомобильным бензинам. Химия и технология топлив и масел. 2007 г. №2. С. 18-21.
6. Экономика Казахстана. http://www.kazakhstan.orexca.com/rus/kazakhstan_economy.

7. Состояние вопроса и анализ исследований в области истории науки и техники в нефтегазовой отрасли промышленности Казахстана. <http://lib.ua-ru.net/diss/cont/147653.html>

8. Пат. 2161639 (РФ).

Резюме

Полифункционалды әрекеттегі присадка 40–45 % N-метиланилин және дифениламин қоспасын, 45–55 % оттекті қосылыстар (этанол, этиленгликоль), 4–5 % метил-трет-бутил эфирі, 0,5–1,0 % АВТОМАГ присадкасы, 0,1–0,2 % экрандалған фенол, 0,2–1,5 % аминді типтегі жұмысшы температура диапазоны 150 °С-тан жоғары антиотықтырғыш, 0,5–1,0 % аминфенолдан тұрады. Присадка автомобиль бензиндерінің антидетонациялық қасиеттерін (октан санын) жоғарылату, сонымен қатар, түтін газдарындағы уытты компоненттер мөлшерін азайту, қозғалтқыш қоректендіру жүйесінде шайырлар түзілуін төмендету, түтінді газдарды тазалау катализаторларының жұмыс мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Summary

An additive of polyfunction action, which includes 40-45% mixture of N-methyl aniline with diphenylamine, 45-55% oxygen contained compound (ethanol, ethylenglycol), 4-5% methyl-tert-butyl ester, an additive AUTOMAG 0,5-1,0%, 0,1-0,2% shielded phenol, 0,2-1,5% antioxidative of amine type with temperature more than 150°C, 0,5-1,0% aminophenol. The additive allowed to increase detonation properties – octane number, and also to decrease content of harmful components in emissions, deposit of tar on the feeding system of engine, to increase time of action of emissions cleaning catalyst.

Южно-Казахстанский государственный университет
им. М.О.Ауезова, г. Шымкент

Поступила 10.06.11

УДК 577.4: 517.9+517(574)+661.6318+661.2

А.А. Айдосов, Г.А. Айдосов, Н. Г. Айдосов

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА СЕРНЫХ БЕТОНОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Серные бетоны - композиционный материал, состоящий из минеральных наполнителей и заполнителей, серного вяжущего и различных модифицирующих добавок. Удельная поверхность наполнителей составляет 98-98,5%, а заполнителей - 1,5-2%.

Опытные работы в Оренбурге и Астрахани показали, что при различных сочетаниях использования серы как вяжущего вещества и различных заполнителей, в частности отработанных цеолитов и катализаторов газоперерабатывающих заводов, можно получить интересные композиции нового строительного материала по свойствам не уступающего, а часто и превосходящие традиционные.

Предпосылками к использованию серы в РК как связующие являются:

- низкая стоимость серы;
- низкие энергетические затраты на плавление серы и изготовление серного бетона, по сравнению с затратами на производство цемента и цементных бетонов.

Использование отработанных цеолитов и катализаторов Оренбургского и Астраханского ГПЗ в качестве заполнителей при производстве серобетонов значительно улучшит экологическую обстановку в регионах, а также решит проблему по очистке территории Оренбургского и Астраханского ГПЗ от отходов.

Объем возможного использования серы в качестве замены цемента можно оценить следующим образом. Примерно 5% выпускаемого в России бетона работает в условиях воздействия коррозионной среды и может быть заменено серным полимерным бетоном. При годовом выпуске цемента в России порядка 27 млн. т. и замене только 2% цемента годовой расход серы на эти нужды составит 0,54 млн. т.

В последние годы в ряде стран успешно используется сера в качестве добавки к нефтяным битумам. Опыт использования серы в качестве добавки или замены битума показывает, что этому способствуют три основные причины. Первая причина заключается в возможности снижения расхода битума до 40% , цена на который значительно возросла.

Вторая причина состоит в значительном истощении запасов каменных материалов, используемых при устройстве слоев дорожных одежд. Применение сернобитумных вяжущих материалов по-