

# ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО БЕНЗИНА АИ-80

Махмудов М.Ж.

Институт общей и неорганической химии АН РУз, г. Ташкент, Узбекистан

**Ключевые слова:** бензин, октановое число, Евро-5, присадка

**Аннотация.** Повышение качества автомобильных бензинов способствует снижению вредных выбросов с отработавшими газами автомобилей и защите окружающей среды. С этой целью в работе рассмотрены и показаны пути повышения экологических свойств автомобильного бензина.

Постоянный рост автомобильного парка страны привел к тому, что основная доля вредных выбросов в окружающую среду крупных городов приходится на автотранспорт.

Конструкция двигателя, его техническое состояние, качество применяемого топлива, организация движения, качество дорог и другие моменты определяют уровень вредных выбросов с отработавшими газами автомобиля.

Повышение качества автомобильных бензинов способствует снижению вредных выбросов с отработавшими газами автомобилей и защите окружающей среды.

Оптимизация показателей испаряемости автомобильных бензинов позволяют также внести существенный вклад в снижении вредных выбросов в атмосферу.

Производители автомобильных бензинов, занимающиеся смешением различных компонентов топлива, сталкиваются с ситуацией, при которой желательно максимально использовать имеющиеся низкокипящие компоненты в состав автомобильных бензинов, а системы хранения, транспортировки и обращения с бензином заинтересованы в минимальной летучести с целью снижения потерь от испарения.

Поэтому стандартами на автомобильные бензины в зависимости от климатических условий в регионах предусмотрены производство и применение бензинов с различными классами испаряемости. Это позволяет исключить образование паровых пробок при высокой температуре окружающей среды и снизить потери от испарения при хранении и транспортировке.

Совершенствование конструкций автомобиля с целью снижения вредных выбросов, а именно установления на них систем нейтрализации отработавших газов, определяющим в решении экологических проблем на транспорте.

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

- отказ от использования свинцовых антидетонаторов;
- снижение содержание серы;
- 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 (табл.).

Таблица

Современные требования к качеству бензинов

Показатели	Требования			
	Евро-2 1995 г.	Евро-3 2000 г.	Евро-4 2005 г.	Евро-5 2009 г.
Содержание бензола, не более, %	5,0	1,0	1,0	1,0
Содержание серы, %	0,05	0,015	0,005	0,001
Содержание ароматических углеводородов, %	-	42	35	35
Содержание олефиновых углеводородов, %	-	18	14	14

Содержание кислорода, %	-	2,3	2,7	2,7
Фракционный состав, %:				
до 100°С перегоняется, не менее	-	46	46	46
до 150°С перегоняется, не менее	-	75	75	75
Давление насыщенных паров, кПа, не более	-	лето 70 зима 90	лето 70 зима 90	лето 70 зима 90

Жесткие требования к содержанию серы в автомобильных бензинах обусловлены тем, что концентрации оксида углерода, окислов азота и углеводородов в отработавших газах уменьшаются при снижении серы в топливе.

Одним из главных факторов, определяющий склонность бензина к нагарообразованию в двигателе является углеводородный состав. Анализ имеющихся данных показывает, что склонность автомобильных бензинов к нагарообразованию зависит, главным образом, от содержания в них непредельных и ароматических углеводородов.

Непредельные углеводороды имеют высокую химическую активность и склонность к превращениям под действием высоких температур, что в значительной мере обуславливают склонность автомобильных бензинов к нагарообразованию. Современные высокооктановые бензины не содержат непредельных углеводородов, или же содержат небольшое количество относительно неактивных углеводородов этого класса. Склонность к нагарообразованию таких бензинов обуславливается количеством и строением ароматических углеводородов.

Строение ароматических углеводородов оказывает существенное влияние на нагарообразование в камерах сгорания и на клапанах двигателей, что ухудшает такие их эксплуатационные показатели как КПД, мощность, экономические и экологические характеристики. Под воздействием высоких температур ароматические углеводороды претерпевают окислительные превращения и являются основным источником образования нагара.

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.

Среди ароматических соединений самым легкокипящим является бензол, он вреден для людей, непосредственно работающих с ним: вызывает заболевание лейкемией и ограничение его в бензине является единственным ограничением по компонентному составу автомобильных бензинов. Бензол является природным компонентом сырой нефти и продуктом процесса каталитического риформинга, являющегося основным источником высокооктановых компонентов бензинов. Ограничение содержания бензола в бензине – это прямой способ ограничить его поступление в атмосферу в результате испарения и с отработавшими газами.

Помимо выполнения экологических требований стало необходимо постоянно наращивать выпуск бензинов с ОЧ по И.М. 92, 95 и выше, спрос на которые непрерывно растет. 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, наиболее эффективной из существующих безольных присадок – ММА или, что наиболее экологически безопасно и экономически выгодно, их смесями [1].

Для улучшения эксплуатационных и экологических свойств особое внимание уделяется повышению качества автомобильных бензинов и технологиям их получения. В перспективе развития НПЗ Узбекистана стоит задача получения товарных бензинов, удовлетворяющих требованиям ЕЭС по следующим показателям качества:

- содержания бензола не более 1% об.;
- содержание ароматических углеводородов не более 35% об.

Одним из ведущих процессов производства высокооктанового компонента автомобильного бензина является каталитический риформинг. Основные реакции углеводородов на катализаторе – дегидрирование нафтеновых и дегидроциклизация парафиновых углеводородов – приводит к накоплению в продукте риформинга ароматических соединений, которые имеют высокое октановое число. Однако, эти соединения являются самыми токсичными из всех групп углеводородов, при сгорании которых образуются ядовитые вещества с низким значение предельно допустимой концентрации (ПДК).

Как известно, технологии, обеспечивающие снижение содержания бензола в продуктах риформинга, обычно подразделяются на три группы. К первой группе относят: технологии удаления из сырья риформинга бензолообразующих компонентов. Это достигается за счет повышения температуры начала кипения целевой фракции [2].

Ко вторым и третьим группам относят: технологии физического и химического снижения содержания бензола в продуктах реакции риформинга, например экстрактивное выделение бензола в составе бензол-толуол-ксилольной фракции, гидрирование бензола с образованием циклогексана, алкилирование бензола низкомолекулярными олефинами и т.п.

Все названные направления имеют как преимущества, так и недостатки. Поэтому решающими при выборе технологии производства катализата становятся оценка затрат на внедрение, ожидаемые эксплуатационные затраты и возможность решения поставленной задачи при имеющемся на предприятии наборе компонентов для смешения.

Современные автомобильные бензины готовят смешением компонентов, получаемых путем прямой перегонки, каталитического риформинга и каталитического крекинга, изомеризации, алкилирование, полимеризации и других процессов переработки нефти и газа.

Качество компонентов, используемых для приготовления тех или иных марок товарных автомобильных бензинов, существенно различается и зависит от технологических возможностей предприятия.

Таким образом, для каждого предприятия необходимо разработать схему бензинового производства, сочетающую в себе реконструкцию существующих установок каталитического риформинга, исходя из обеспечения в товарной массе бензинов не более 35% суммарной ароматики и строительство новых установок изомеризации, алкилирования, каталитического крекинга, этерификации, удостоверяющих современным экологическим требованиям.

### Литература

1. Бакалейник А.М., Емельянов В.Е. Влияние качества бензинов на величину загрязняющих выбросов автомобилей // ЭКиП: Экология и промышленность России. – 2006. – № 7. – С. 29—31.
2. Белоусова О.Ю., Белоусов А.Е., Минхайров М.Ф., Ясьян Ю.П. Динамика изменения качества автомобильного бензина. // Технология нефти и газа. – 2010. – № 3. – С. 9 – 12.