

15-iyun, 2026-yil

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИСАДОК И КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ

¹Ражабова З.А

²Фазилов А.А

¹Адизов Б.З.

¹Институт общей и неорганической химии АН РУз., Ташкент.

²ООО «Бухарский нефтеперерабатывающий завод», Бухарская область.

E-mail: zayka3400@gmail.com

Аннотация. В работе рассмотрены современные подходы к повышению октанового числа автомобильных бензинов с использованием октаноповышающих присадок и кислородсодержащих компонентов. Показано, что введение спиртов, эфиров и других функциональных добавок позволяет регулировать детонационную стойкость бензиновых композиций и улучшать их эксплуатационные характеристики. Особое внимание уделено применению биоэтанола и МТВЕ, а также их сочетанию с высокооктановыми компонентами, получаемыми в процессах риформинга и изомеризации. Отмечено, что эффективность присадок зависит от их химической природы, концентрации и совместимости с базовым топливом. Показана перспективность комплексного подбора присадочных систем для получения автомобильных бензинов с требуемыми октановыми и эксплуатационными характеристиками.

Ключевые слова: автомобильный бензин, октановое число, октаноповышающие присадки, кислородсодержащие компоненты, биоэтанол, МТВЕ, риформинг, изомеризация, детонационная стойкость.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный бензин представляет собой сложную многокомпонентную смесь углеводородов, эксплуатационные свойства которой определяются групповым и фракционным составом. Одним из основных показателей качества бензина является октановое число, характеризующее его устойчивость к детонационному сгоранию. Современные требования к моторным топливам предусматривают не только повышение октанового числа, но и контроль содержания экологически значимых компонентов. Получение высокооктановых бензинов связано с использованием различных углеводородных компонентов, процессов изомеризации, рационального смешения и применения функциональных присадок [1].

Одним из наиболее доступных способов регулирования октанового числа является введение специальных присадок. Их применение позволяет изменять антидетонационные характеристики топлива при относительно небольших концентрациях. В качестве компонентов бензиновых композиций могут

использоваться кислородсодержащие соединения, в том числе спирты и эфиры. Исследования показывают перспективность применения биоэтанола, МТВЕ и других кислородсодержащих добавок для повышения октанового числа и улучшения эксплуатационных характеристик бензиновых топлив [2].

Важное значение имеет также сочетание присадок с базовыми высокооктановыми компонентами — реформатом и продуктами изомеризации. Такой комплексный подход позволяет не только повысить октановое число, но и сформировать требуемый состав товарного бензина.

Эффективность октаноповышающей присадки определяется прежде всего её химической природой и концентрацией. При выборе присадочного компонента необходимо учитывать его совместимость с углеводородной основой, влияние на давление насыщенных паров, фракционный состав, стабильность при хранении и экологические характеристики топлива [2,3].

Кислородсодержащие компоненты представляют особый интерес благодаря способности влиять на процесс сгорания топлива. К данной группе относятся спирты и эфиры, среди которых практический интерес представляют этанол и МТВЕ. Их применение позволяет регулировать антидетонационные свойства бензиновых композиций. При этом оптимальное содержание присадки должно определяться экспериментально с учётом исходного состава и октанового числа базового топлива. Современные исследования показывают, что характер изменения октанового числа при добавлении кислородсодержащих компонентов зависит не только от концентрации присадки, но и от состава исходного бензина [2].

При выборе октаноповышающих компонентов необходимо учитывать их влияние не только на октановое число, но и на основные физико-химические и эксплуатационные характеристики топлива. Поэтому подбор присадок должен обеспечивать требуемую детонационную стойкость без существенного ухудшения свойств готового бензина.

При выборе компонентов для повышения октанового числа важно учитывать не только их антидетонационную эффективность, но и влияние на основные физико-химические свойства бензина. В связи с этим перспективным является комплексное использование кислородсодержащих компонентов и высокооктановых углеводородных фракций, включая изомеризаты и реформаты. Такой подход позволяет целенаправленно корректировать состав бензиновой композиции и достигать требуемого уровня детонационной стойкости при сохранении эксплуатационных характеристик топлива. Основные характеристики перспективных компонентов, применяемых для повышения октанового числа бензина, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные характеристики перспективных компонентов для повышения октанового числа бензина

Компонент	Основное назначение	Преимущество	Особенности применения
Этанол	Повышение октанового числа, кислородсодержащий компонент	Высокая антидетонационная эффективность, возобновляемое сырьё	Необходимо учитывать влияние на летучесть, состав и стабильность топлива
MTBE	Октаноповышающий и кислородсодержащий компонент	Высокая антидетонационная эффективность, хорошая смешиваемость с бензином	Необходимо учитывать требования к составу топлива
Изомеризат	Высокооктановый компонент бензинового пула	Высокая доля разветвлённых углеводородов	Получается в процессе изомеризации парафиновых углеводородов
Реформат	Высокооктановый компонент	Высокая детонационная стойкость	Требуется контроль содержания ароматических соединений
Комплексная присадочная система	Регулирование свойств бензина	Возможность комплексной корректировки характеристик топлива	Требуется подбор состава и концентрации компонентов

Составлена на основе анализа литературных данных [1–4].

Другим направлением является использование продуктов изомеризации. Изомеризация нормальных парафинов позволяет получать разветвлённые углеводороды с повышенной детонационной стойкостью, которые могут использоваться в качестве высокооктановых компонентов бензинового пула.

При формировании бензиновых композиций целесообразно сочетать продукты риформинга и изомеризации с функциональными присадками. Такой комплексный подход позволяет целенаправленно регулировать октановое число и эксплуатационные характеристики топлива.

Особое значение имеет применение биокомпонентов. Биоэтанол может использоваться как компонент бензиновых смесей, повышающий октановое число и влияющий на характеристики процесса сгорания. Исследования показывают эффективность биоэтанола, MTBE и других кислородсодержащих добавок, однако их содержание необходимо подбирать с учётом физико-химических и экологических характеристик топлива [3].

Современные исследования также направлены на изучение процессов окисления бензина с кислородсодержащими добавками. Исследование кинетического взаимодействия таких компонентов с бензиновыми композициями позволяет глубже оценить их влияние на процессы сгорания и эксплуатационные свойства топлива [4].

15-iyun, 2026-yil

Таким образом, перспективным является применение комплексных присадочных систем, сочетающих различные компоненты для повышения детонационной стойкости при сохранении требуемых физико-химических и эксплуатационных характеристик бензина.

Закключение. Рассмотрены современные подходы к повышению октанового числа автомобильных бензинов с использованием октаноповышающих присадок и кислородсодержащих компонентов. Показана перспективность комплексного формирования бензиновых композиций на основе продуктов риформинга и изомеризации с последующей корректировкой их свойств функциональными присадками. Использование биоэтанола, МТВЕ и других кислородсодержащих компонентов представляет интерес для повышения детонационной стойкости и улучшения эксплуатационных характеристик топлива. Перспективным направлением дальнейших исследований является определение оптимального состава многокомпонентных присадочных систем и оценка их влияния на октановое число, стабильность и экологические показатели бензинов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бердиев С. А., Жовлиев С. М., Тургунов И. И., Нуркулов Ф. Н. Исследование эксплуатационных свойств кислородсодержащего бензина и синтез органических добавок, повышающих октановое число // Цифровые технологии в промышленности. — 2026. — Т. 4, № 1.
2. Sarlak M., Pirouzfard V., Sakhaeinia H., Alihosseini A. Combustion of gasoline with oxygen-containing and nano-additives: An experimental study, modeling, optimization, and analysis survey // Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. — 2024. — Vol. 159. — Art. 105452. — DOI: 10.1016/j.jtice.2024.105452.
3. Ali O. M. Spark ignition engine performance analysis with low octane gasoline and Methyl tert-butyl ether additive for optimum operation // Journal of Thermal Engineering. — 2024. — Vol. 10, No. 4. — P. 911–923.
4. Lyu D., Liu Z., Cui X., Qu Y., Zhu W., Xu L., Xu S., Jiang X., Zhu Z., Han D. Oxidation of gasoline fuels with renewable oxygenated additives on a motored compression ignition engine // Energy. — 2025. — Vol. 333. — Art. 137331. — DOI: 10.1016/j.energy.2025.137331.