

**ЮҚОРИ ОКТАНЛИ ЁҚИЛГИЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ
ЗАМОНАВИЙ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ ВА ФАН-ТЕХНИК ЮТУҚЛАР АСОСИДА
ЯНГИ ЁНДОШУВЛАР**

Латипов Х.Р., Аюесбаев А.У., Ражабова З.А., Адизов Б.З.

*ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Тошкент. e-mail:
alisherauesbaev@gmail.com*

Газли нефть ва газ қазиб чиқариш бошқармаси

Аннотация: Ушбу ишда юқори октанли бензинларни ишлаб чиқаришдаги замонавий илмий ёндашувлар, қўндирмалар ва турли бензин компонентларининг таъсири, экологик ва энергетик самарадорликни оширишдаги аҳамияти таҳлил қилинган. Изооктан, МУБЕ, бутанол, этанол, терпинеол, пренол, лимонен ва эвгенол каби моддаларнинг октан сонига таъсири турли тадқиқотлар асосида ёритилган. Шунингдек, Фишер–Тропи жараёни, пиролиз, биомасса ва эскирган шиналардан олинган бензин фракцияларининг потенциали, машинали ўқитиш воситаларининг бензин сифатини башоратлашдаги аҳамияти кўриб чиқилган. Ёқилги компонентларининг кимёвий-кинетик хусусиятлари ва ёниш жараёнидаги роли, шунингдек, транспорт воситаларининг тезлашиши, энергия истеъмоли ва чиқиндилар таркибига таъсири кўрсатилган. Ушбу иш юқори октанли мотор ёқилгиларини ишлаб чиқишда янги моддалар ва технологиялардан самарали фойдаланиш учун илмий асос яратишга хизмат қилади.

Калит сўзлар: *изооктан, этанол, бутанол, пренол, терпинеол, лимонен, эвгенол, Фишер-Тропи жараёни, пиролиз.*

Юқори октанли бензинлар нафақат автомобиль двигателлари самарадорлигини ошириш, балки атроф-муҳитга бўлган таъсирни камайтириш нуқтаи назаридан ҳам катта аҳамиятга эга. Бугунги кунда экологик ва иқтисодий талабларга жавоб берадиган ёқилгиларни ишлаб чиқиш соҳасида кенг камровли тадқиқотлар олиб борилмоқда. Октан сони юқори бўлган бензинни олишда фаол қўндирмалар ва замонавий аралашма технологиялари муҳим роль ўйнайди.

Тадқиқотлар шуни кўрсатмоқдаки, бензин фракцияларига оксигенатлар қўшиш орқали унинг октан сонини ошириш мумкин. Газ хомашёсидан олинган изооктан, МУБЕ, изопентан, толуол ва бошқа компонентлар аралашмаси орқали ГОСТ 32513 ва EN228:2012 талабларига мос келадиган АИ-92 ва АИ-95 маркали бензинлар ишлаб чиқарилмоқда [1]. Экспериментал натижалар октан сонини ошириш билан бирга бензиннинг оксидланиш барқарорлигини таъминлашини кўрсатди – индукция даври 462 дақиқадан ортиқ [2].

Табиий газ конденсатларини қўшиш нафтанинг таркибий ва эксплуатацион хоссаларини яхшилайти. Бу жараёнда ароматик бирикмалар, олефинлар ва бензол миқдорлари экологик меъёрларга жавоб беради [2]. Фишер-Тропи жараёнида

олинадиган бензин паст октан сонига эга бўлса-да, изомерлаш ва метоксиллаш орқали уни юқори октанли маҳсулотга айлантириш мумкин [3].

Ўта қизиқарли натижалар пренол моддаси билан олинган. У бензинга кўшилганда, аралашманинг ТОС қиймати ҳар бир компонентнинг алоҳида қийматидан юқори бўлади, бу синергетик эффектдан ҳам ортик “ҳаддан ташқари ортиш” феномени сифатида қайд этилган [4].

Ёқилғининг октан сифатини аниқроқ баҳолаш мақсадида ТОС ва МОС орқали октан индекси ҳисобланади. Бир қатор синовларда (Евро 4 автомобиллари учун) этанол ва ЕУБЭ компонентлари билан аралашмаларнинг таъсири ўрганилди. ТОСнинг юқори бўлиши тезлашиш самарадорлигини, цилиндрдаги босимни ва иссиқлик ажралишини оширгани қайд этилди.

Бутанол кўшилган аралашмалар аланга тарқалишини яхшилаб, двигател самарадорлигини оширади. Бутанол кўшилганда СО ва УВ чиқиндилари камаяди, аммо NO чиқиндилари ошади. Шу билан бирга, двигателни модификацияламасдан, бутанол аралашмаларидан самарали фойдаланиш мумкин.

АҚШда олиб борилган тадқиқотлар, октан сони юқори бўлган бензин ишлаб чиқариш ва фойдаланиш орқали 2040 йилгача ИГ чиқиндиларини 4,5-6% га камайтириш мумкинлигини кўрсатди [5]. Октан кўтарувчи моддалар, масалан, этанол, толуол ва МУБЕ, тузилиши фарқ қилса-да, умумий таъсирда юқори октанли ёқилғилар ҳосил бўлади [6].

Кимёвий-кинетик моделлар ёрдамида ёқилғининг октан сезгирлиги ва унинг тузилиши ўртасидаги боғлиқлик ўрганилган. n-гептандан n-гексадекангача бўлган алканлар механизми ишлаб чиқилди ва уларнинг реакция қобилияти баҳоланди [7].

Фишер-Тропш ва қайта тикланадиган манбалардан олинган ёқилғилар таркибидаги метилалканлар ва изоалканлар таъсири ўрганилди. Уларнинг алангаланиш тезлиги ва СО₂ чиқиндилари таркибидаги фарқлар тасдиқланди [8].

Терпинеол, қарағай смоласидан олинадиган биогаз модда, юқори ТОС ва алангаланиш кечикиш вақти билан ажралиб туради. Терпинеол аралашмаси билан двигателнинг самарадорлиги ошгани, шунингдек, ёниш тезлашгани аниқланган [9].

Бошқа йўналишларда эса олеин асосидаги совунларнинг пиролизи орқали бензин фракциялари ҳосил қилиниши кўриб чиқилган. Пиролиз маҳсулотлари ўрганилиб, оптимал металл миқдорида энг юқори ТОС қийматига эришилган (89,6) [10].

Машинали ўқитиш воситалари билан бензин октан сонини баҳолашда юқори аниқликка эришилган. Интеграл моделлар, тайёрлов жараёни ва оптималлаштириш алгоритмлари билан саноатда қўллаш учун қулай ёндашувлар таклиф этилмоқда [11].

Комплекс моделлаштириш ва оптимал рецептуралар тайёрлаш тизимлари ёрдамида хомашё таркиби ўзгаришларига мослашув таъминланади. Математик моделлаштириш усуллари асосида компаундлаш жараёнига автоматик ечимлар киритилмоқда [12].

Кўндирмалар аралашмаларнинг физик-кимёвий хусусиятларига сезиларли таъсир кўрсатиши мумкин. Масалан, ширин апельсин цедраси мойидан олинган лимонен ва β -мирцен асосидаги кўндирмалар билан бензиннинг ТОС 120,45 гача оширилгани қайд этилди [13]. Эвгенол ва лимоненнинг кутблилиқ даражаси уларнинг чиқинди газлар ва ёқилғи сарфига таъсирини белгилайди [14].

Бензин таркибида турли компонентлар, жумладан этанол, изооктан, толуол каби моддаларнинг ўзаро таъсири муҳим ҳисобланади. Толуол билан этанолнинг антагонистик таъсири, изооктан билан синергетик таъсирга қарши бориши тадқиқотларда қайд этилган [15].

МУБЕ миқдорининг бензиндаги ўсишида ёниш кечикиши ва ёқилғи тежамкорлиги билан боғлиқ ўзаро боғлиқлик кузатилган. Аммо юқори концентрацияларда ҳам детонацияга мойиллик ошмаган, NOx чиқиндилари камайган [16].

Биоёлғиларнинг учувчанлигини баҳолашда Рейд буғ босими асосий кўрсаткич ҳисобланади. Оксигенатлар билан аралашмаларда бу кўрсаткич ноаниқ хулқ кўрсатгани сабабли, янги ўлчов ва моделлаштириш воситалари кераклиги таъкидланган [17].

G#1 – G#5 таркибидаги бензин дистиллатлари ёниш самарадорлигига таъсири синовдан ўтказилган. Учувчанлиги юқори бензинлар NOx чиқиндиларини оширган бўлса-да, CO ва UV эмиссиясини камайтирган [18].

Эскирган шиналарни пиролиз қилиш орқали олинadиган бензин фракциялари таркибидаги ароматик ва тўйинмаган бирикмаларни камайтириш орқали уларни тижорат ёқилғи сифатида қайта ишлаш имконини беради [19].

ХУЛОСА

Юқори октанли ёқилғиларнинг аҳамияти нафақат двигател иш фаолиятини яхшилаш, балки атроф-муҳитни муҳофаза қилиш нуқтаи назаридан ҳам ортмоқда. Тадқиқотлар шунга ишора қиладики, синтетик ва биоген манбалардан олинadиган моддалар – изооктан, этанол, бутанол, терпинеол, пренол ва бошқалар – анъанавий бензин билан аралаштирилганда ёқилғининг октан сонини сезиларли даражада оширади, детонацияга чидамлилиқни яхшилади ва чиқинди газларнинг зарарли компонентларини камайтиради. Шу билан бирга, оксигенатлар ва ароматик моддаларнинг ўзаро таъсирини ҳисобга олган ҳолда аралашмаларни лойиҳалаш, компаундлаш жараёнларини математик моделлаштириш, хомашё ўзгаришларини таҳлил қилиш имкониятига эга тизимларни қўллаш муҳим аҳамият касб этади. Бензин таркибидаги турли компонентлар ва уларнинг ўзаро таъсирларини чуқур ўрганиш натижалари юқори сифатли, энергия самарадорлиги юқори ва экологик хавфсиз мотор ёқилғиларини ишлаб чиқиш имкониятларини кенгайтиради.

1. Бабкин К.Д. Влияние метил-трет бутилового (МТБЭ) и метил-трет-амилового (МТАЭ) эфиров на свойства реформулированных бензинов // Автореферат диссертации кандидата технических наук. Москва 2021. С. 23.
2. Mikhail Ershov, Dmitry Potanin, Alyona Gueseva, Tamer M.M. Abdellatief, Vladimir Kapustin, Novel strategy to develop the technology of high-octane alternative fuel based on low-octane gasoline Fischer-Tropsch process, Fuel, Volume 261, 2020, 116330, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.116330>
3. Кузьмина Р.И., Фролов М.П. Изомеризация-процесс получения экологически чистых бензинов // Учебное пособие. Саратов 2008. Издательство Саратовского Университета. С. 88
4. Richard Stradling, John Williams, Heather Hamje, David Rikeard, Effect of Octane on Performance, Energy Consumption and Emissions of Two Euro 4 Passenger Cars, Transportation Research Procedia, Volume 14, 2016, Pages 3159-3168, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.256>
5. Петров Р.Л. Энергетическая и экологическая безопасность автотранспорта как факторы влияния на глобальное развитие // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева 2014. С. 685-697.
6. Тараканов Г.В. Современные моторные топлива // Учебное пособие, Астрахан, Издательство АГТУ 2010. С. 164.
7. Charles K. Westbrook, William J. Pitz, Olivier Herbinet, Henry J. Curran, Emma J. Silke, A comprehensive detailed chemical kinetic reaction mechanism for combustion of n-alkane hydrocarbons from n-octane to n-hexadecane, Combustion and Flame, Volume 156, Issue 1, 2009, Pages 181-199, ISSN 0010-2180, <https://doi.org/10.1016/j.combustflame.2008.07.014>
8. Чухарева Н.В., Новиков А.А. Исследование углеводородных систем при определении качественных характеристик в системе магистральных трубопроводов // Учебник. Издательство Томского политехнического университета 2009. С. 289.
9. Мирзамахмудов Ж.Т., Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н. Изучение антидетанационных добавок на основе металлсодержащих модификаторов // Universum: технические науки. 2021. 7(88). С. 66-69.
10. Endar Puspawiningtyas, Meiti Pratiwi, Ronny Purwadi, Astri N. Istyami, Lidya Elizabeth, Tirta Prakoso, Subagjo, Tatang Hernas Soerawidjaja, The effect of Ca/Mg/Zn mixing ratio on the research octane number of bio-gasoline during basic soap pyrolysis, Heliyon, Volume 7, Issue 11, 2021, e08314, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08314>
11. Shaoze Cui, Huaxin Qiu, Sutong Wang, Yanzhang Wang, Two-stage stacking heterogeneous ensemble learning method for gasoline octane number loss prediction, Applied Soft Computing, Volume 113, Part B, 2021, 107989, ISSN 1568-4946, <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107989>

12. B.V. Sakhnevitch, M.V. Kirgina, N.V. Chekancev, E.D. Ivanchina, A.A. Syskina, Complex System for Gasoline Blending Maintenance, *Procedia Chemistry*, Volume 10, 2014, Pages 289-296, ISSN 1876-6196, <https://doi.org/10.1016/j.proche.2014.10.049>
13. Musyaroh, Widya Wijayanti, Mega Nur Sasongko, Winarto, Influence of sweet orange peel oil additive on physicochemical properties of gasoline, *Alexandria Engineering Journal*, Volume 61, Issue 6, 2022, Pages 4875-4888, ISSN 1110-0168, <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.09.057>
14. Musyaroh, Widya Wijayanti, Mega Nur Sasongko, Winarto, The effects of limonene and eugenol additives in n-heptane and low-octane gasoline on the emission characteristics and fuel consumption of single-cylinder gasoline engine, *Engineering Science and Technology, an International Journal*, Volume 51, 2024, 101648, ISSN 2215-0986, <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2024.101648>
15. Tien Mun Foong, Kai J. Morganti, Michael J. Brear, Gabriel da Silva, Yi Yang, Frederick L. Dryer, The octane numbers of ethanol blended with gasoline and its surrogates, *Fuel*, Volume 115, 2014, Pages 727-739, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2013.07.105>
16. I. Schifter, U. González, L. Díaz, C. González-Macías, I. Mejía-Centeno, Experimental and vehicle (on road) test investigations of spark-ignited engine performance and emissions using high concentration of MTBE as oxygenated additive, *Fuel*, Volume 187, 2017, Pages 276-284, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.09.044>
17. Daniel J. Gaspar, Steven D. Phillips, Evgueni Polikarpov, Karl O. Albrecht, Susanne B. Jones, Anthe George, Alexander Landera, Daniel M. Santosa, Daniel T. Howe, Anna G. Baldwin, J. Timothy Bays, Measuring and predicting the vapor pressure of gasoline containing oxygenates, *Fuel*, Volume 243, 2019, Pages 630-644, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2019.01.137>
18. Yong Qian, Jianping Wang, Zilong Li, Chenxu Jiang, Zhuoyao He, Liang Yu, Xingcai Lu, Improvement of combustion performance and emissions in a gasoline direct injection (GDI) engine by modulation of fuel volatility, *Fuel*, Volume 268, 2020, 117369, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.117369>
19. Serhiy Pyshyev, Yurii Lypko, Bohdan Korchak, Ihor Poliuzhyn, Zoriana Hubrii, Iryna Pochapska, Kateryna Rudnieva, Study on the composition of gasoline fractions obtained as a result of waste tires pyrolysis and production bitumen modifiers from it, *Journal of the Energy Institute*, Volume 114, 2024, 101598, ISSN 1743-9671, <https://doi.org/10.1016/j.joei.2024.101598>.