

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

2 (70)

АПРЕЛЬ – ИЮНЬ 2020 г.
ИЗДАЕТСЯ С ОКТЯБРЯ 2003 ГОДА
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ
2020

С. С. САТАЕВА, А. Н. МУКАМБЕТКАЛИЕВА

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті
Батыс Қазақстан инновационды-технологиялық университеті Орал, Қазақстан Республикасы

ТУРА АЙДАУ БЕНЗИН ФРАКЦИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ЭКСПЛУАТАЦИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖАҚСАРТЫЛҒАН ОТЫНДЫҚ КОМПОЗИЦИЯЛАР АЛУ

Аннотация. Ақтөбе мұнай өңдеу зауытының тікелей фракциясының бензині зерттелді. Бензиннің октан саны мен детонацияға төзімділігін арттыру үшін жоғары октандықоспалар мен присадкалар қолданылды. Жоғарыоктанды қоспалар ретінде алкилат, изомеризат, риформат, метилтретбутилэфірі, изопропанолтандалды. Детонациялық тұрақтылықты арттыру үшін монометиланилин қолданылды. Бензиннің жаңа отындық композициялары жасалды.

Түйін сөздер: тура айдау фракциясының бензиндері, октан саны, детонациялық тұрақтылық, алкилат, изомеризат, риформат, метилтретбутилэфірі, изопропанол.

Кіріспе. Қазақстан Республикасының Евро-4, Евро-5 стандарттарына өтуіне байланысты елімізде жаңа стандарт талаптарына жауап беретін жоғары сапалы автомобиль бензиндерін өндіруді қолға алу жүзеге асырылуда. Мұнай отындарының, атап айтқанда автомобиль бензиндерінің сапасын арттыру, яғни Евро-3, Евро-4 стандарттары талаптарына сәйкестендіру екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін: автомобиль бензиндерін өндірудің екіншілік терең өңдеу, яғни каталикалық крекинг, изомерлеу, алкилдеу үлесін арттыру және әртүрлі арналуғағы присадкалар мен үстемелерді қолдану. Қазақстан Республикасы үшін екінші тәсіл неғұрлым тиімді болып отыр. Евро-4, Евро-5 стандарты талаптарына жауап беретін автомобиль бензиндерін өндіру октан санын жоғарылататын, тозуға, түтінденуге, тотығуға қарсы, жуғыш әрекеттегі, диспергациялаушы, коррозия ингибиторлары және т.б. сияқты әртүрлі функционалды бағыттағы присадкалар мен үстемелерді қолданбай мүмкін емес. Присадкалар мен үстемелерді пайдалану жақсартылған эксплуатациялық және экологиялық сипаттамаларға ие отындарды алуға мүмкіндік береді [1]. Сондықтан дәл қазіргі уақытта Қазақстан Республикасы үшін бензиндердің эксплуатациялық қасиеттерін жоғарылатуға мүмкіндік беретін жоғары октанды қоспалар мен присадкаларды қолдану өзекті мәселе болып табылады.

Осыған байланысты жұмыстың мақсаты - әртүрлі қоспалар қосу арқылы бензиндердің физика-химиялық қасиеттерін жақсарту.

Зерттеу нысандары ретінде:

- тауарлы бензин компоненттері – Атырау мұнай өңдеу зауытының және Ақтөбе мұнай өңдеу ЖШС тікелей айдау бензиндері;
- монометиланилин (N-метиланилин);
- жоғары октанды қоспалар – риформат, изомеризат, алкилат;

- метилтретбутилэфирі(МТБЭ);
- изопропилспирті;
- полиэтиленполиамин таңдалып алынды.

Зерттеу барысында Ақтөбе мұнай өңдеу зауытынан алынған тура айдау бензинінің физика-химиялық қасиеттері анықталды. Тура айдау бензинді компоненттерді таңдалуы спирттердің көмірсутектердің әртүрлі кластарымен қосыла алуымен байланысты. Алынған көрсеткіштер 1-ші кестеде берілген.

1-кесте – Ақтөбе мұнай өңдеу зауытынан алынған тура айдау бензинінің физика-химиялық қасиеттері

Көрсеткіштері	Ақтөбе МӨ ЖШС тура айдау бензині
Октан саны	66,2
Шайыр мөлшері, мг, 100 см ³ бензинге, көп емес	2,8
Күкірт мөлшері, % масс	0,045
Топтық көмірсутектік құрамы, % масс:	
парафиндер	45,1
нафтендер	17,65
ароматты	1,4
Мыс пластинкасына сынау	класс 1
Сыртқы түрі	таза
Тығыздығы 15°С, кг/м ³	790
Фракциялық құрамы:	
Бастапқы қайнау температурасы, °С	35
Соңғы қайнау температурасы, °С,	185
Колбадағы қалдық, %	1,6

Парафинді қатар көмірсутектері нашар еріткіштер болып саналатындығы белгілі, бірақ олар спирттерге қосылғыштыққа ие. Өз кезегінде ароматты көмірсутектер басқа көмірсутектермен салыстырғанда спирттерді жақсы ерітеді, бірақ спирттерді қосу кезіндегі октан санының өсуі минималды. Тікелей айдау бензині 70-80 % мас. Парафинді көмірсутектерден, ал каталитикалық риформинг бензині 60-70 % мас. ароматты қатардан тұратындығы белгілі. Осыған байланысты бензиндердің таңдалып алынған компоненті спирттердің еруі үшін қажетті шекті қоспа болып саналады. Сонымен қатар бұл аталған бензиндерді таңдалуы елімізде өндірілетін бензиндер жалпы үлесіндегі басым бөлігін құрайтындығына байланысты.

Алынған нәтижелер бойынша өндіріс қондырғыларының барлық бензиндері тауарлы отындарға қойылатын талаптарға сәйкес келеді, бірақ тура айдау бензиндерінің октан саны төмен. Сондықтан базалық компонент ретінде тура айдау бензиндері алынып, ал риформат және изомеризат жоғары октанды қоспа ретінде таңдалды, себебі олардың октан саны жоғары.

Монометиланилиннің (ММА (N-метиланилин)) – көмірсутектерде және этил спиртінде жақсы еритін белгілі антидетонациялық присадка [2].

Монометиланилиннің метилтретбутилэфирі (МТБЭ) – мотор отындарына, яғни автомобиль бензиндеріне октан санын жоғарылатушы компонент ретінде қолданылады. ММА (N-метиланилин) мен МТБЭ-нің физика-химиялық қасиеттері 2-3-ші кестелерде көрсетілген.

2-кесте – Монометиланилиннің физика-химиялық қасиеттері

Көрсеткіштердің аталуы	Мәні
Сыртқыкөрінісі	Майлы мөлдір сары түсті сұйықтық
Тығыздығы, 200С температурада, кг/м ³	975
Қоспадағы N-метиланилиннің массалық үлесі, %	98,0
Дифениланилиннің массалық үлесі, %	1,3
Анилиннің массалық үлесі, %	0,5
Судың массалық үлесі, %	0,2

3-кесте – Монометиланилиннің метилтретбутилэфирінің физика-химиялық қасиеттері

Көрсеткіштер аталуы	Мәні
Сыртқы көрінісі	Мөлдір сұйықтық
Октан саны	115
Тығыздығы, кг/м ³	860-870
Метил-трет-бутил эфирінің массалық үлесі, %	98,66
Спирттің массалық үлесі (метанол, үшіншілік бутанол), % жоғары емес	4,03
C ₄ -C ₈ көмірсутектерінің массалық үлесі, % жоғары емес	0,25
Судың массалық үлесі, % кем емес	0,02
Механикалық қоспалар	–

Изопропилспирті (ИПС), октан санын жоғарылату қасиетімен қатар спиртті-бензинді қоспаларға қатысты тұрақтандырушы әрекетке ие.

4-кесте – Изопропанолдың физика-химиялық сипаттамасы

Көрсеткіштер аталуы	Изопропанол мәні
Спирттің массалық үлесі, %	99,7
Тығыздығы, кг/см ³	801
Октан саны (3Ө)	117

Полиэтиленполиамин – эмбебап присадка, оны бензинге де дизельдік отынға да қолдануға болады. Сонымен қатар бензиннің антикоррозиялық қасиетін жақсартатын жуғыш присадка ретінде пайдалануға болады [3].

5-кесте – Полиэтиленполиамин физика- химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер аталуы	Мәндері
Сыртқы көрінісі	Ашық сары түстен қою-қоңыр түске дейін кездесетін майлы сұйықтық
Судың массалық үлесі, % кем емес	4,0
Тығыздығы, кг/м ³	860-870
Минералды қоспалар, %	0,2
200 С жоғары қайнайтын қалдықтың массалық үлесі	65-75

Отындық композицияны дайындау қоспалар мен тікелей айдалған бензиндерді қарапайым араластыру арқылы жүргізілді. Мұндағы ММА –антидетонатор ретінде белгілі және оның антидетонациялық сипаттамалары этанолға, МТБЭ-на қарағанда жоғары. Ал ИПС, МТБЭ-отындық композицияның қоспа тұрақтандырғышы, жуғыш әрекетті беруші агенттері ретінде тандалып алынды. Бұл аталған заттар бір бірінде өзара шексіз араласаалады.

Жоғары октанды қоспалар ретінде таңдап алынған компоненттердің октан санының көрсеткіштері 6-шы кестеде көрсетілген.

6-кесте – Автобензиннің жоғары октанды компоненттерінің октан саны

№	Жоғары октанды компонентер	Октан саны
1	Алкилат	98,6
2	Изомеризат	93,5
3	Риформат	96,5
4	Метил-трет-бутил эфирі (МТБЭ)	125
5	Изопропил спирті	118

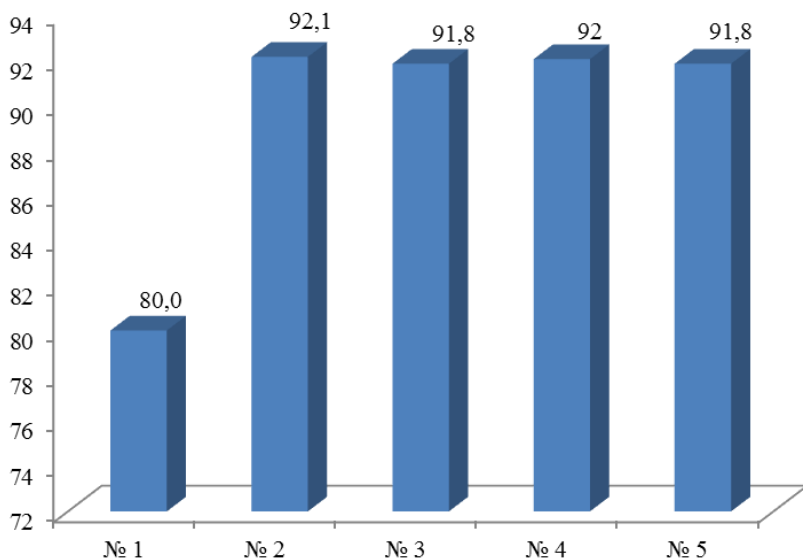
Тура айдау бензиндеріне аталған қоспаларды қосып әр түрлі композиция жасалды (№ 1-5 сынама Ақтөбе мұнай өңдеу ЖШС), олардың отындық құрамы сәйкесінше 7-ші кестеде көрсетілген.

7-кесте – Ақтөбе МӨ ЖШС тура айдау бензин фракциясы жоғары октанды бензин алудың рецептурасы

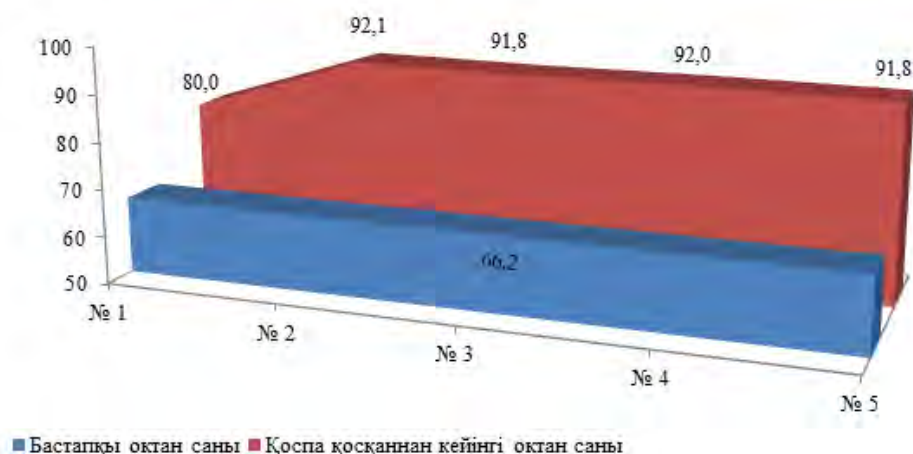
№	Компоненттер	Отындық композиция				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1	Тура айдау бензині (Ақтөбе МӨ ЖШС)	55	55	55	55	55
3	Алкилат	20	20	–	10	10
4	Изомеризат	–	10	10	–	–
5	Риформат	25	10	30	20	20
6	МТБЭ	–	15	5	10	
7	Изопропанол	–	–	–	5	15
8	ММА (0,8 % масс)	+	+	+	+	+

Алынған отындық композицияның эксплуатациялық көрсеткіштері анықталды. Октан саны, шайыр мөлшері, қаныққан булар қысымы, жалпы күкірт мөлшері.

Бензиндердің октан санын анықтау МЕМСТ 52947-2008 бойынша зерттеу әдісімен УИТ-85 қондырғысында анықталды. Зерттеу нәтижелері 1-2-ші суреттерде көрсетілген.



1-сурет – Ақтөбе мұнай өңдеу ЖШС тура айдау бензиніне жоғары октанды қоспалар негізінде алынған отындық композицияның октан санының көрсеткіштері



2-сурет – Қоспа қосқанға дейінгі және кейінгі октан санының өзгеруі

Суреттерде көрсетілгендей құрылған композициялардың эксплуатациялық көрсеткіштері бастапқы тура айдау бензинімен салыстырғанда жақсартылғандығын байқауға болады. Атырау және Ақтөбе мұнай өңдеу зауыттарының тура айдау бензин фракциясының октан саны 66,2 болса, қоспалар мен присадка қосқаннан кейін 25 бірлікке дейін ұлғайғаны байқалды.

Зерттеу нәтижелері барлық қарастырылған отындық композициялардың физика-химиялық қасиеттері бойынша тауарлы отындарға сай келетінін көрсетті.

Сонымен сынама ретінде Ақтөбе МӨ ЖШС тура айдау бензиндері базалық ретінде таңдап алынды және олардың физика-химиялық қасиеттері анықталды. Аталған бензиндер барлық көрсеткіштері бойынша тауарлы бензиндерге сәйкес келеді, бірақ октан саны төмен.

Алкилат, изомеризат, риформат, ИПС, МТБЭ әр түрлі мөлшерде енгізіп жасалған композицияларды зерттеу нәтижесінде октан саны 92-ге тең эксплуатациялық көрсеткіштері жақсартылған бензиндер алынды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Данилов А.М. Применение присадок в топливах. – М.: Мир, 2007. – 288 с.
[2] Карпов С.А. Повышение экологических и антидетонационных характеристик автомобильных бензинов введением многофункциональных присадок // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2006. – № 1. – С. 23-26.
[3] Базаров Б.И., Юсупов Д., Эрахмедов Д.А., Джумабаев А.Б. Альтернативные композиционные горючие смеси и добавляемые компоненты // Композиционные материалы. – 2003. – № 2. – С. 31-33.

REFERENCES

- [1] Danilov A.M. The use of additives in fuels. M.: Mir, 2007. 288 p.
[2] Karpov S.A. Improving the environmental and anti-knock characteristics of gasoline by the introduction of multifunctional additives // Oil refining and petrochemicals. 2006. No. 1. P. 23-26.
[3] Bazarov B.I., Yusupov D., Erakhmedov D.A., Dzhumabaev A.B. Alternative composite combustible mixtures and added components // Composite materials. 2003. No. 2. P. 31-33.

Резюме

С. С. Сатаева, А. Н. Мукамбеткалиева

ПОЛУЧЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НА ОСНОВЕ ПРЯМОГОННОЙ БЕНЗИННОЙ ФРАКЦИИ

В работе исследованы бензины прямогонной фракции Актюбинского нефтеперерабатывающего завода. Для повышения октанового числа и детонационной стойкости использованы высокооктановые добавки и присадки. В качестве высокооктановых добавок выбраны алкилат, изомеризат, риформат, метил-трет-бутиловый эфир, изопропанол. Для повышения детонационной стойкости использован монометиланилин. Составлены новые топливные композиции автобензина.

Ключевые слова: бензин прямогонной фракции, октановое число, детонационная стойкость, алкилат, изомеризат, риформат, метилтретбутилэфир, изопропанол.

Summary

S. S. Satayeva, A. N. Mukambetkalieva

OBTAINMENT OF THE FUEL COMPOSITIONS WITH IMPROVED ORRATIONAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS BASED ON RECTIFIED PETROL FRACTION

The gasoline of the straight-run fraction of the Aktobe oil refinery was investigated. High octane additives were used to increase the octane number and detonation resistance. Alkylate, isomerizate, reformat, methyl tert-butyl ether, isopropanol were selected as high octane additives. Monomethylaniline was used to increase the detonation resistance. New fuel compositions of gasoline were invented.

Key words: straight run gasoline, octane number, detonation resistance alkylate, isomerizate, reformat, methyltertbutyl ether, isopropanol.