

УДК 665.7; 665.71; 665.73
<https://orcid.org/0000-0002-9664-7014>
<https://orcid.org/0000-0003-4721-9758>
<https://orcid.org/0000-0003-4721-9758>
<https://orcid.org/0000-0002-9829-3117>

МҰНАЙ ШИКІЗАТЫНЫҢ АШЫҚ ДИСТИЛЛЯТЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ТОЛҚЫНДЫҚ ӘСЕР ЕТУ АРҚЫЛЫ АРТТЫРУ



Н.Қ. ЖАКІРОВА,
 химия ғылымдарының
 кандидаты, физикалық химия,
 катализ және мұнай химиясының
 қауымдастырылған профессоры,
nurbubi@mail.ru



Л.Р. САСЫКОВА,
 химия ғылымдарының
 кандидаты, физикалық химия,
 катализ және мұнай химиясының
 профессоры,
larissa.rav@mail.ru



Ф.М. КАНАПИЕВА,
 химия ғылымдарының
 кандидаты, физикалық химия,
 катализ және мұнай химиясының
 аға оқытушысы,
fatima31@mail.ru



С.М. НАРЕНОВА,
 техника ғылымдарының
 кандидаты, физикалық химия,
 катализ және мұнай химиясының
 доцент міндетін атқарушы,
snarenova@mail.ru

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Қазақстан Республикасы, 050040, Алматы қ., әл-Фараби гүлзары, 71

Мақалада мұнайды құйынды қабат аппаратында электромагниттік активтендіру нәтижелері келтірілген. Электромагниттік әсер ету кезінде пайда болатыны тікелей айдайтын бензин фракциясының дистиллят үлесінің айтарлықтай өсуі, сондай-ақ алынған жеңіл фракциялардың физика-химиялық параметрлерінің өзгеруі кавитациялық әсер және төмен температуралы крекинг нәтижесінде көрсетілген.

Электромагниттік аймақта болатын кен орнының аймақтарында мұнайға толқындық әсер ету процестері нәтижесінде алынған дистилляттардың жеке және топтық көмірсутек құрамының өзгеруіне әкелед. Белсендірілген мұнайдан алынатын бензин фракциясы, ароматты қосылыстардың үлесін арттыру арқылы бастапқы айдау фракциямен салыстырғанда жоғары октан санына ие және алкендердің мөлшері төмен, бұл оны мотор отындарының жоғары октанды компоненті ретінде пайдалануды ұсынуға мүмкіндік береді және өндірісте коммерциялық бензин фракциясын көбейтуге болады.

Ашық фракцияның шығуының артуы физика-химиялық қасиеттердің, алынатын бензиннің жеке көмірсутегі және топтық құрамының айтарлықтай өзгеруімен қатар жүретіні белгілі болды. Октан саны бойынша сипаттамаларының жақсаруы мұнай шикізатын активтендіру нәтижесінде алынған тікелей айдау фракциясын қолдануға болатынын дәлелдеді.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: мұнай, бензин фракциясы, құйынды қабат аппараты, активтендіру, фракцияның шығуы, көмірсутектер, жеке құрам, топтықты құрам, кавитация.

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОТКРЫТОГО ДИСТИЛЛЯТА НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ ЗА СЧЕТ ВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Н.К. ЖАКИРОВА, кандидат химических наук, ассоц. профессор кафедры физической химии, катализа и нефтехимии, nurbubi@mail.ru

Л.Р. САСЫКОВА, кандидат химических наук, профессор кафедры физической химии, катализа и нефтехимии, larissa.rav@mail.ru

Ф.М. КАНАПИЕВА, кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры физической химии, катализа и нефтехимии, fatima31@mail.ru

С.М. НАРЕНОВА, кандидат технических наук, исполняющий обязанности доцента кафедры физической химии, катализа и нефтехимии, snarenova@mail.ru

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
Республика Казахстан, 050040, г. Алматы, пр. Аль-Фараби, 71

Представлены результаты электромагнитной активации подачи нефти в аппарате вихревого слоя. Показано, что при электромагнитном воздействии происходит значительное увеличение доли дистиллята прямогонной бензиновой фракции, а также изменение физико-химических параметров легких фракций, полученных в результате кавитационного эффекта и низкотемпературного крекинга.

Установлено, что процессы волнового воздействия на нефть, происходящие в электромагнитной зоне месторождения приводят к изменению индивидуального и группового углеводородного состава получаемых дистиллятов. Бензиновая фракция, получаемая из активированной нефти, за счет увеличения доли ароматических соединений, имеет высокое октановое число по сравнению с исходной прямогонной фракцией и низкое содержание алкенов, что позволяет рекомендовать ее использование в качестве высокооктанового компонента моторных топлив при рецептуре и производстве коммерческой бензиновой фракции.

Увеличение выхода открытой фракции сопровождается значительным изменением физико-химических свойств, индивидуального углеводородного и группового состава получаемого бензина. Улучшение характеристик по октановому числу доказало, что можно использовать фракцию прямой перегонки, полученную в результате активации нефтяного сырья.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нефть, бензиновая фракция, аппарат вихревого слоя, активация, выброс фракции, углеводороды, личный состав, групповой состав, кавитация.

INCREASING THE PRODUCTIVITY OF THE OPEN DISTILLATE OF PETROLEUM RAW MATERIALS DUE TO WAVE ACTION

N. ZHARIKOVA, Candidate of chemical sciences, associate professor of the department of physical chemistry, catalysis and petrochemistry, nurbubi@mail.ru

L. SASSYKOVA, Candidate of chemical sciences, professor of the department of physical chemistry, catalysis and petrochemistry, larissa.rav@mail.ru

F. KANAPIYEVA, Candidate of chemical sciences, senior lecturer of the department of physical chemistry, catalysis and petrochemistry, fatima31@mail.ru

S. NARENOVA, Candidate of technical sciences, acting duties of an associate professor of the department of physical chemistry, catalysis and petrochemistry, snarenova@mail.ru

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
Republic of Kazakhstan, 050040, Almaty, 71, Al-Farabi Ave

The article presents the results of the electromagnetic activation of petroleum feed in the vortex layer apparatus. It is shown that under the electromagnetic influence, there is a significant increase in the proportion of straight-run gasoline fraction distillate, as well as a change in the physicochemical parameters of the light fractions obtained as a result of the cavitation effect and the low-temperature cracking.

It has been established that the processes of wave action on oil occurring in the electromagnetic field zone lead to a change in the individual and group hydrocarbon composition of the distillates obtained. The gasoline fraction produced from activated petroleum, due to an increase in the proportion of aromatic compounds, has a high octane number compared to the original straight-run fraction and low content of alkenes, which allows us to recommend its use as a high-octane component of motor fuels in the compounding and production of commercial gasoline.

An increase in the yield of the open fraction is accompanied by a significant change in the physico-chemical properties, individual hydrocarbon and group composition of the resulting gasoline. The improvement of the octane number characteristics proved that it is possible to use the direct distillation fraction obtained as a result of the activation of petroleum raw materials.

KEY WORDS: oil, gasoline fraction, vortex layer apparatus, activation, fraction ejection, hydrocarbons, personnel, group composition, cavitation.

Қ ірісіне. Соңғы жылдардағы әдеби көздер мен басылымдарда талдау нәтижесі көптеген мұнай өңдеу зауыттарында мұнай өңдеу тереңдігінің төмендігі өзекті мәселе болып қала беретінін көрсетті. Мұнай өңдеу тереңдігінің 0,70-тен 0,85-0,90-ға дейін ұлғаюы 2030 жылға дейінгі кезеңде қосымша сапалы мұнай өнімдерін 750-800 млн тонна көлемде өндіруге мүмкіндік береді, бұл әлемдік ауқымда ірі мұнай кен орнын ашуға, барлауға, игеруге және пайдалануға беруге жол ашады [1-5].

Тауарлық мұнай өнімдерін – мотор, реактивті және дизель отындарын алу үшін пайдаланылатын ашық фракциялардың максималды шығуына қол жеткізу арқылы

мұнай шикізатын өңдеу тереңдігін арттыру көптеген мәселелерді шешеді. Тұтқырлығы жоғары және ауыр майларды, оның ішінде механикалық қоспалардың көп мөлшері бар, төзімділігі жоғары су – мұнай эмульсияларын ыдырату кезіндегі өңдеу проблемаларын шешудің бір тәсілі-қолданыстағы деэмульгаторлармен, суландырғыштармен, жуғыш заттармен, флокулянттармен, депрессанттармен және басқа қосылыстарды композициялық үйлесімде қолдану, бұл қабат суының глобулаларындағы броньды қабықтардан ұсақ дисперсті қоспалардың бөлшектерін алып тастауға ықпал етеді, мұнай дисперсті жүйесінің төмен температуралы және тұтқырлық қасиеттерін жақсартады [6].

Мұнай өңдеу зауыттарында ашық дистилляттардың максималды шығымдылығына қол жеткізу үшін дәстүрлі түрде мұнай шикізатын тереңдетіп өңдеудің қайталама процестерін енгізу және қолдану жүзеге асырылады. Олардың ішінде каталитикалық крекинг, каталитикалық риформинг, гидрокрекинг, висбрекинг, баяу кокстеу, флекси және флюидкокинг, дина және донорлы-сольвентті крекинг, сондай-ақ, құрамында сутегі бар газдың қатысуымен ауыр мұнай қалдықтарын жақсартудың гидрогенизациялық процестері ең танымал болып келеді [7-9].

Материалдар мен зерттеу әдістері. Ауыр және тұтқырлығы жоғары мұнай шикізатын тереңдете қайта өңдеу процестерін жүзеге асыру ерекше ғылыми-практикалық қызығушылық тудырады, өйткені олар шикізат пен алынатын фракциялардың төмен температуралық және тұтқырлық қасиеттерінің жақсаруымен, ашық дистилляттарды іріктеудің ұлғаюымен, ауыр мұнай қалдықтарының шығымының төмендеуімен, сондай-ақ тауарлық мұнай өнімдерін өндірудегі компаундтардың физика-химиялық көрсеткіштері мен пайдалану сипаттамаларының жақсаруымен қатар жүреді. Эксперименттік зерттеулер барысында толқын әсерінен оның қасиеттерінің өзгеруін салыстыру үшін бастапқы мұнай шикізатының физика-химиялық сипаттамалары зерттелді. Активтендіру объектісі ретінде тауарлық жағдайға дейін дайындалған кен орнынан шыққан күкірт майы зерттелді.

Мұнайдың қасиеттерін және оның жеңіл бөлігінің фракциялық құрамын зерттеу нәтижелері мұнайдың күкіртті және оның құрамында жеңіл дистилляттардың аз мөлшері бар екенін көрсетті, атап айтқанда: бензин фракциясы (200°C) – массаның 14,97%, орташа дистиллятты фракция (200-300°C) - массаның 17,37% құрайды.

1 кесте – Зерттелетін мұнайдың физика-химиялық сипаттамасы

Көрсеткіш	Мәні
Салыстырмалы тығыздық (ρ^{20}_4), г/см ³	0,890
Кинематикалық тұтқырлық, мм ² /с: 20 °C-та 60 °C-та	22,77 11,68
Су мөлшері, % масс.	Следы
Күкірт мөлшері, % масс.	3,56
ШАЗ мөлшері, % масс.	15,46
Фракциялар шығымы, % масс.: м.к. - 200 °C 200 - 300 °C	14,97 17,37

Толқындық сәулелену көзі ретінде бұл жұмыста құйынды қабатты аппарат қолданылды (1 сурет). Аппарат ферромагниттердің қатысуымен жиілігі 300 Гц дейінгі айналатын электромагниттік өрісті шығаруға қабілетті. Резервуардағы бастапқы мұнай шикізаты инелер түрінде жасалған ферромагниттермен бірге құйынды қабаты бар аппараттың жұмыс камерасына орналастырылды. Аппарат жұмыс істеп тұрған кезде ферромагниттік бөлшектердің айналмалы қозғалысы емес, қайта магниттелу нәтижесінде пайда болатын броундық қозғалыс байқалады.



1 сурет – Құйынды қабат аппараты (аппарат вихревого слоя)

Механикалық тербелістерді жасау барысында әр ферромагниттік бөлшек ортадағы акустикалық толқындардың көзі болып табылады. Акустикалық толқындардың әсерінен қатты фазалық бөлшектер ортасының бетінде (ферромагниттік бөлшектер мен реакциялық камерада) кавитация орын алады.

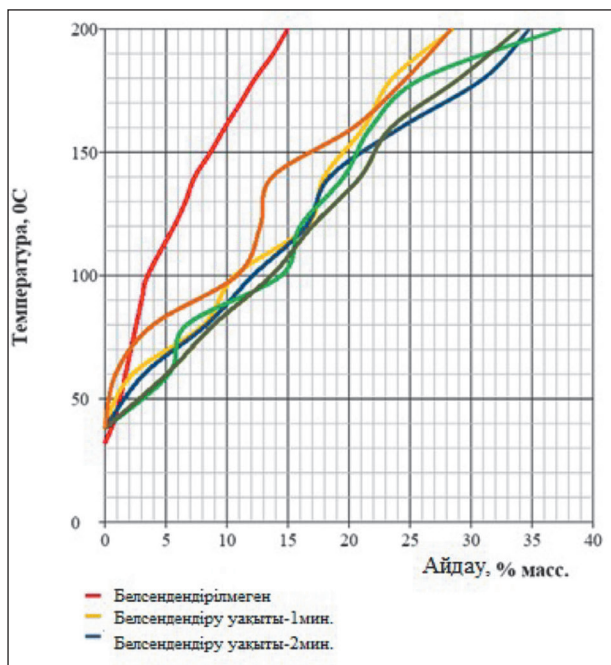
Мұнайды электромагниттік өңдеу ферромагниттік бөлшектерге айналмалы магнит өрістерінің әсерінен туындайтын жергілікті магниттік моменттер мен электрлік диполь моменттерінің әсерінен де, кавитация әсерінен де жүреді.

Электромагнитті сәуле көмегімен электромагниттік активтендіру кейіннен қайталама процестер үшін шикізат ретінде (гидротазарту, гидрокрекинг, риформинг, каталикалық крекинг және т.б.) немесе мотор отынының компоненті ретінде пайдаланылатын тікелей айдайтын бензиндерге қойылатын талаптарды қанағаттандыратын белгілі бір физика-химиялық қасиеттері мен пайдалану сипаттамаларын алатын, бензинді фракциялардың ең көп шығымына қол жеткізуге мүмкіндік беретін мұнай шикізатын өңдеудің оңтайлы шарттарын түрлендіруге және іріктеуге мүмкіндік беріледі.

Нәтижелер және оларды өңдеу. Эксперименттік зерттеулердің міндеттерінің бірі бензин фракцияларының өнімділігінің артуының мұнай шикізатының электро-

магниттік активтену уақытына тәуелділігін анықтау болды. Ферромагнетиктердің өлшемдері (25,0×1,0 мм), эмпирикалық түрде таңдалған, 75 Гц магнит өрісінің айналу жиілігі бар электр тогының кернеуі (380 В, 90 А) барлық тәжірибелерде өзгеріссіз болды. Электромагниттік өңдеудің әр тәжірибесінен кейін активтендірілген мұнай бензин фракцияларының сандық іріктелуін белгілей отырып, атмосфералық қысым кезінде АРН-2-де үдетілді. Айдау нәтижелері бойынша 200 °С бензин фракциясының шынайы қайнау температурасының қисықтары салынды.

Шынайы қайнау температурасы (ШҚТ) қисықтары бойынша (2 сурет) барлық тәжірибелерде қайнаудың басталу температурасы электромагниттік әсердің әртүрлі уақыттарында жоғарылағаны байқалады (40 °С-тан жоғары емес), бірақ активтендірілмеген бастапқы мұнаймен (32 °С) салыстырғанда аз мөлшерде жоғарылады. Бұл электромагниттік өңдеу нәтижесінде пайда болатын кавитация әсерінің нәтижесінде мұнай шикізатының температурасының 70–90 °С-қа дейін жоғарылауымен бірге жүретіндігіне байланысты. Сонымен қатар, мұнай қанша уақыт өңделсе, мысалы, 5 минут, ШҚТ қисығының бастапқы аралығы 10÷13% айдау аймағында соғұрлым тік болады. Содан кейін ШҚТ қисығы 140–200 °С қайнау аралығымен ауыр фракцияларды таңдау аймағында тиімдірек болады. ШҚТ-ның беріктігі активтендіру процесінде газдың тез пайда болуын көрсетеді және төмен температуралы крекингтің жүруін көрсетеді. Барлық ШҚТ қисықтарында, электромагниттік өңдеу уақытына қарамастан, 200 °С таңдалған бензин дистилляттарының барлық диапазонында тар 10 градустық фракциялардың қайта бөлінуі мен фракциялық құрамының айтарлықтай өзгеруін көрсететін беріктіктің ауысуы байқалады. Егер уақыт өте келе электромагниттік әсердің тиімділігін бағалайтын болсақ, онда 3 минут ішінде ак-



2 сурет – Электромагниттік активтендіруге дейінгі және кейінгі мұнайдың ШҚТ қисықтары

тивтендіру электромагниттік толқындардың пайда болуының энергия шығындарын азайта отырып, бензин фракциясының өнімділігін арттыру тұрғысынан қолайлы және оңтайлы болады. Бұл жағдайда электромагниттік өңдеуге ұшырамаған мұнаймен салыстырғанда бензин фракциясының өнімділігі массаның 37,35% құрайды, яғни массаның 22,38 % -ға өсуі байқалады.

МемСтҚР 54275-2010 және МемСт 32507-2013 сәйкес бастапқы мұнайдан алынған 3 және 5 минут ішінде электромагниттік әсермен белсендірілген тікелей жұмыс істейтін бензин фракциялары үшін жеке және топтық көмірсутек құрамын анықтай отырып, капиллярлық газ хроматографиясы әдісімен сапалық және сандық талдау жүргізілді (2-б кесте). Талдау "Хроматэк-КРИСТАЛЛ 5000.1" хроматографында жалынды-ионизациялық детекторды (PID) және тиімділігі жоғары 100 метрлік DB-1 100m*0,25mm*0,5 μm капиллярлық бағанды қолдана отырып жүргізілді.

2 кесте – Активтенуге дейін және одан кейін алынған тікелей айдау бензинді фракциялардағы изоалкандардың жеке көмірсутекті құрамы

Компоненттер	Активтенугедейін	Активтену 3 мин.	Активтену 5 мин.
Изобутан	0,339	0,008	0,228
2,2-диметилпропан	0,003	0,001	0,002
Изопентан	3,339	0,921	2,464
изомерлер C ₆	7,084	4,091	5,494
изомерлер C ₇	5,83	4,007	4,685
изомерлер C ₈	6,595	4,455	4,759
изомерлер C ₉	5,297	4,313	4,973
изомерлер C ₁₀	3,2	4,552	4,246
изомерлер C ₁₁	1,53	1,538	2,081
изомерлер C ₁₂	1,172	1,641	1,189
изомерлер C ₁₃	0,691	1,433	0,827
изомерлер C ₁₄	0,201	0,738	0,417
изомерлер C ₁₅	0,1	0,545	0,413
изомерлер C ₁₆	0,075	0,401	0,261
изомерлер C ₁₇	0,175	0,124	0,099
изомерлер C ₁₈	0,04	0,567	0,081

3 кесте – Активтенуге дейін және одан кейін алынған тікелей айдау бензинді фракциялардағы нафтеннің жеке көмірсутекті құрамы

Нафтендер	Активтенуге дейін	Активтену 3 мин.	Активтену 5 мин.
Циклопентан	0,495	0,001	0,393
нафтендер C ₆	2,068	1,277	1,651
нафтендер C ₇	4,147	3,547	4,071
нафтендер C ₈	5,242	3,954	3,691
нафтендер C ₉	2,938	2,846	2,792
нафтендер C ₁₀	2,695	1,595	1,556
нафтендер C ₁₁	0,603	1,302	0,628
нафтендер C ₁₂	0,73	2,154	1,207
нафтендер C ₁₃	0,282	0,794	0,764
нафтендер C ₁₄	0,189	0,547	0,536
нафтендер C ₁₅	0,09	0,32	0,229
нафтендер C ₁₆	0,067	0,284	0,232
нафтендер C ₁₇	0,091	0,05	0,009
нафтендер C ₁₈	0,026	0,116	0
нафтендер C ₁₉	0,006	0	0

4 кесте – Активтенуге дейін және одан кейін алынған тікелей айдау бензинді фракциялардағы ароматиканың жеке көмірсутекті құрамы

Ароматты КС	Активтенуге дейін	Активтену 3 минут	Активтену 5 минут
Бензол	0,118	0,066	0,09
Толуол	0,22	0,151	0,173
аромат. КС C ₈	1,617	1,292	1,334
аромат. КС C ₉	2,441	2,453	2,454
аромат. КС C ₁₀	4,123	4,928	4,37
аромат. КС C ₁₁	1,57	2,646	2,645
аромат. КС C ₁₂	1,012	2,596	2,517
аромат. КС C ₁₃	0,738	1,523	1,383
аромат. КС C ₁₄	0,592	1,288	1,168
аромат. КС C ₁₅	0,14	0,648	0,448
аромат. КС C ₁₆	0,165	0,833	0,321
аромат. КС C ₁₇	0,037	0,242	0,453
аромат. КС C ₁₈	0,136	0	0,216

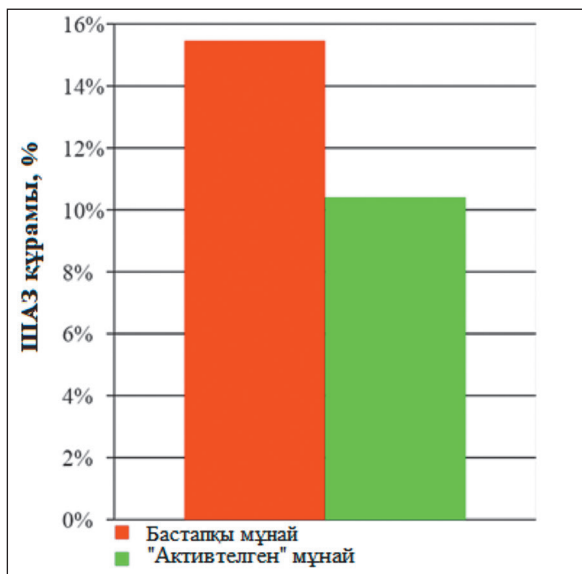
5 кесте – Активтенуге дейін және одан кейін алынған тікелей айдау бензин фракцияларының топтық құрамы

Топтық құрам	Активтенуге дейін	Активтену 3 минут	Активтену 5 минут
Парафиндер	29,455	30,149	29,842
Изомерлер	35,754	29,335	32,219
ароматты КС	14,113	21,666	20,108
нафтендер	20,669	18,787	17,759
олефиндер	0,027	0,057	0,06

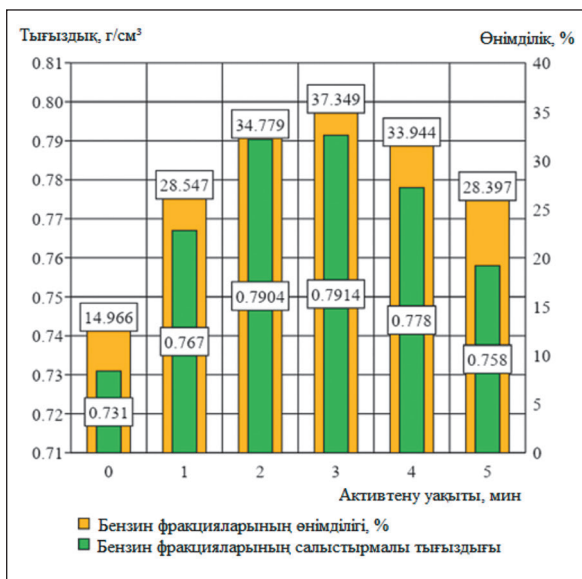
Бензин фракцияларының жеке және топтық құрамдарының алынған нәтижелері нафтендерді дегидрлеу және изопарафиндерді дегидроциклдеу реакцияларының нәтижесінде мұнай шикізатына электромагниттік әсер ету кезінде құйынды магниттік активаторда орташа төмен температуралы крекинг жүретінін, бұл мұнай дисперсті жүйесінің жоғары молекулалық бөлігінің белсенді молекулааралық құрылымдарының бұзылуымен және салыстырмалы түрде төмен молекулалы көмірсутектердің химиялық түрленуімен, моно изомерлерінің жақсырақ қосылыстарының пайда болуымен бірге жүретінін көрсетеді. Флукутуацияның салдарынан ароматты көмірсутектердің, тұтастай алғанда бензин фракциясының да өнімділігі артады.

Полициклді ароматты көмірсутектердің және оның экстремалды күйдегі адсорбциялық еріткіш қабатынан алынған күрделі құрылымдық бірліктің (КҚБ) адсорбциялық-тұзды қабатынан алынған мұнайлы дисперсиялық жүйеге ауысуымен бірге жүреді. Бұл көмірсутектердің фазалар мен фракциялар арасында қайта бөлінуіне, жоғары қайнаған мұнай фракцияларынан төмен қайнау құрамына ауысуына әкеледі. Гипотетикалық алғышарттарды растау үшін электромагниттік өндеуге дейін және одан кейін мұнайдағы шайырлы-асфальтенді заттардың (ШАЗ) сандық құрамының ықтимал өзгерісін анықтау бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізілді. нәтижелер 3 суретте көрсетілген, активтендіру процесінде ШАЗ мөлшері төмендейтіні байқалды. Бұл 1 және 2-кестеде келтірілген деректерге толық сәйкес келеді. Атап айтқанда, активтендірілген мұнайда 3 минуттық электромагниттік әсерде, ароматты көмірсутек мөлшері 14,1-ден 21,7%-ға дейін артады. Цикландардың бастапқы мұнай шикізатындағы құрамымен салыстырғанда, нафтеннің дегидрлеу реакциясы нәтижесінде химиялық түрленуіне байланысты тек 50% ғана болады. Бұл ретте активтендірілген мұнайдағы нафтен мөлшері тек 2% ға, яғни 20,7-ден 18,8%-ға дейін төмендейді. Демек, ареналардың ұлғаюымен байланысты химиялық қайта құрулардың қалған бөлігі күрделі құрылымдық бірліктердің белсенді экстремалды күйге өтуіне, содан кейін олардың ыдырауына және молекулааралық құрылымдарының фазалық ауысуына байланысты болады.

Мұнай көмірсутектерінің кез-келген химиялық түрленуі тек шикізат құрамының өзгеруіне ғана емес, сонымен қатар оның физика-химиялық қасиеттері мен пайдалану сипаттамаларының өзгеруіне әкеледі [10-12].



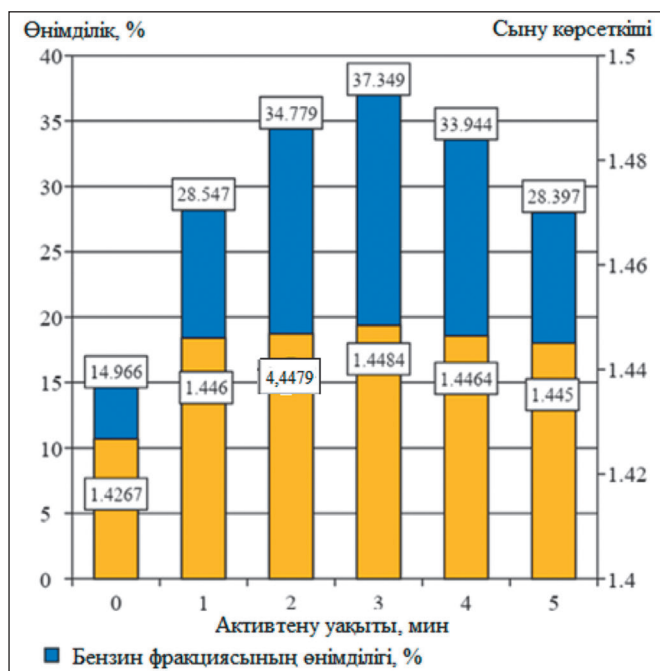
3 сурет – Электромагнитті өңдеуге дейін және одан кейін мұнайдағы ШАЗ құрамы



4 сурет – Мұнайды электромагниттік өңдеу уақытына байланысты бензин фракцияларының өнімділігі мен тығыздығының өзгеруі

Электромагниттік өңдеудің әртүрлі уақыттарында активтендірілген мұнай шикізатын тарату арқылы алынған бензин фракцияларының салыстырмалы тығыздығының өзгеруі үлгі бола алады. 4-суретте 200°C электромагниттік әсердің 3 минутына дейін және одан кейін бензин фракцияларының тығыздығы мен өнімділігінің өзгеру нәтижелерін көрсетілген.

Осы екі көрсеткіштің өзгеруі мұнайдың активтену уақытына тәуелділігі екеніне көз жеткізуге болады. Атап айтқанда: әр түрлі активтендіру уақытында алынған бензин фракцияларының фракциялық құрамын қайта бөлу олардың жүйеден шығуының артуымен түсіндіріледі, бұл салыстырмалы тығыздық пен сыну көрсеткішінің ең жоғары мәні бар ароматты қосылыстардың үлесінің өсуіне байланысты көмірсутекті де, топтық құрамды көмірсутектердің басқа кластарымен салыстырғанда ауырлайды (5 сурет). Сондықтан зерттеуде фракциялардың шығымдылығы неғұрлым көп болса, олардың салыстырмалы тығыздығы соғұрлым жоғары болады.



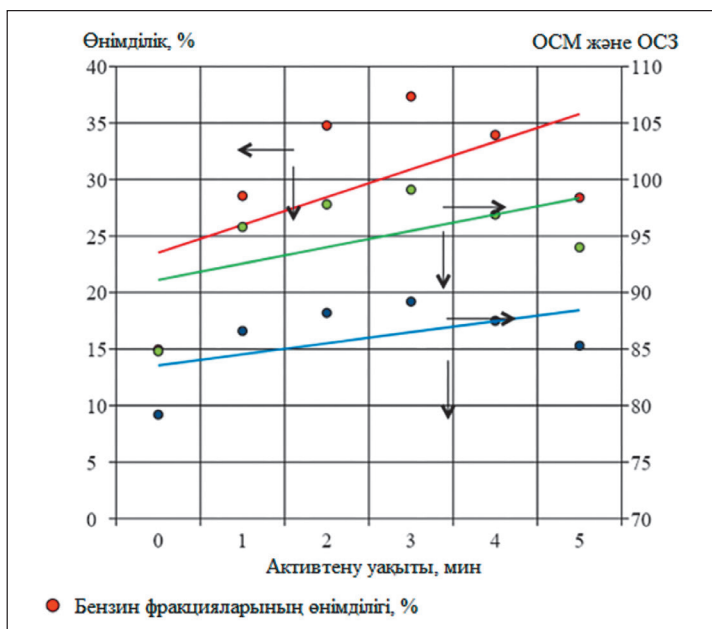
5 сурет – Бензин фракцияларының шығу және сыну көрсеткішінің тәуелділігі

Қасиеттердің өзгерістері белгілі анықтамалық деректер мен мәліметтерге толық сәйкес келеді. Көмірсутектердің тығыздығы мен сыну көрсеткіші бірдей температуралық интервалда қайнайтын көміртегі атомдарының немесе жеңіл фракциялардың саны әр класс өкілдері үшін қосылыстардың химиялық құрылымына байланысты келесі ретпен артады: қалыпты алкандар < қалыпты алкендер < изоалкандар < изоалкендер < алкилциклопентандар < алкилциклогександар < алкилбензолдар < алкилнафталиндер [13].

Шамасы бойынша мұнай шикізатын электромагниттік өңдеу кезінде, басқа толқындық әсерлер сияқты, бір мезгілде реакциялардың үш түрі жүруі мүмкін: 1) ароматты қосылыстарды деалкилдеу кезінде бүйірлік тізбектің жалпы ұзындығының азаюымен ароматты көмірсутектердің тығыздығы мен сыну көрсеткіші артады, бірақ қайнау температурасы төмендейді; 2) тұзу тізбекте көміртегі атомдарының саны кемінде C6 болады, C10 және одан жоғары көміртегі атомдарының саны бар алкилароматты қосылыстар түзе отырып жүреді; 3) төмен температуралы крекинг

нәтижесінде түзілетін олефиндерді нафтендерді дегидрлеу және изоалкандарды дегидроциклизациялау кезінде түзілетін сутегімен гидрогенизациялау орын алады [14,15]. Үшінші реакция бензин фракциясының көмірсутекті құрамын өзгерту тұрғысынан тиімді, оны мотор отындарын біріктіру кезінде, жоғары октанды компонент ретінде қолдануға болады, өйткені тауарлық бензиндерде циклизацияның, поликонденсацияның және полимеризацияның қайталама реакцияларына бейім қанықпаған көмірсутектердің құрамы қатаң түрде шектеледі, содан кейін отынды ұзақ уақыт сақтау кезінде нақты шайырлар пайда болады [16].

Көмірсутектердің октандық саны келесі ретпен азаяды: ароматты > изопарафиндер > олефиндер > нафтендер > n-парафиндер. Демек, октан санының едәуір артуы және бензин фракцияларының өнімділігінің артуы (6 сурет) әр түрлі уақыт ішінде, өзгермелі фракциялық құрамы бар, бірақ бірдей қайнау температурасы интервалымен электромагниттік әсермен белсендірілген мұнайды жеделдету кезінде алынған бензиндердегі ароматты қосылыстардың мөлшерінің артуымен байланысты.



6 сурет – Бензин фракциясының, ОСМ және ОСЗ шығымының өзгеруінің мұнайды электромагниттік өңдеу уақытына тәуелділігі

Қорытынды. Осы жұмыста ұсынылған зерттеудің нәтижелері мұнайды электромагниттік өңдеуде бензин фракциясының өнімділігін арттыру мүмкіндігі көрсетілді. Толқындық құбылыстар аймағында ашық фракцияның шығуының артуы физика-химиялық қасиеттердің, алынатын бензиннің жеке көмірсутегі және топтық құрамының айтарлықтай өзгеруімен қатар жүретіні, октан саны бойынша пайдалану сипаттамалары бар, бензин қозғалтқыштары үшін мотор отындарының құрамдас бөлігі ретінде мұнай шикізатын активтендіру нәтижесінде алынған тікелей айдау фракциясын қолдану мүмкіндігін ашатыны көрсетілді. 🌐

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Александрова И. А. Перегонка и ректификация в нефтепереработке. – М.: Химия, 1981. – С. 352. [Alexandrova I. A. Peregonka i rectificaciya v neftepererabotke. - M.: Chimia, 1981. – С. 352].
- 2 Чертков Я.Б. Современные и перспективные углеводородные реактивные и дизельные топлива. – М.: Химия, 1988. – С. 356. [Chertkov Ya.B. Sovremenie i perspektivnieuglevodorodnie reaktivnie i dizelnie topliva. – M.: Chimia, 1988. – С. 356].
- 3 Salakhov R., Khamidullin R., Mansurov Z., Bodykov D., Seitzhanova M. Development of Demulsifier Compositions for the Destruction of Emulsions and Dehydration of Heavy Oil // Eurasian Chem. Tech. J. - 2018. – Vol. 20, n. 1. – P. 81-90.
- 4 Хамидуллин Р.Ф., Харлампида Х.Э., Никулин Р.М. Увеличение выхода светлых дистиллятов при помощи активации нефтяного сырья // Химия и технология топлив и масел. – 2016. – №6. – С. 29-34. [Hamidullin R.F., Harlampidi H.E., Nikulin R.M. Uvelichenie vyhoda svetlyh distillyatov pri pomoshchi aktivacii neftyanogo syr'ya // Himiya i tekhnologiya topliv i masel. – 2016. – №6. – С. 29-34.]
- 5 Zhakirova N.K., Salakhov R.Kh., Sassykova L.R., Khamidullin R.F., Deberdeev T.R., Yalyshev U.R., Khamidi A.R., Seilkhanov T.M. Increasing the Yield of Light Distillates by Wave Action on Oil Raw Materials // Eurasian Chem.-Technol. J. 23 (2021) 125–132.
- 6 Byshov N.V., Simdyankin A.A., Uspensky I.A., Pukov R.V. Decomposition of polyvinyl chloride, polypropylene and melamine using thermogravimetry analyzer // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2019. – № 14. – P. 3753–3756.
- 7 Antes F.G., Diehl L.O., Pereira J.S.F., Guimarães R.C.L., Guarnieri R.A., Ferreira B.M.S., Flores E.M.M. Effect of ultrasonic frequency on separation of water from heavy crude oil emulsion using ultrasonic baths // Ultrasonics Sonochemistry. – 2017. – № 35. – P. 541–546
- 8 Song G., Wang D.-H., Zhang Z., Liu M., Xu Q., Zhao D.-Z. A novel ultrasonic-assisted method for enhanced yield of light oil in the thermal cracking of residual oil // Ultrasonics Sonochemistry – 2018. – № 48. – P. 103–109.
- 9 Speight J.G. The use of thermogravimetry as a means of predicting the performance of coke in delayed coking of a residue of Venezuelan origin // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry – 2004. – № 98. P. 55–60.
- 10 Rana M.S., Sámano V., Ancheyta J., Diaz J.A.I. Upgrading of Heavy Crude Oil with W-Zr Catalyst // Advances in Chemical Engineering and Science – 2007. – № 86. – P. 1216–1231.
- 11 Gubaidullin D.A., Ossipov P.P. Influence of the Drag Coefficient of Particles on their Distribution in a Two-Dimensional Acoustic Resonator // Journal of Engineering Physics and Thermophysics – 2013. – № 219. – P. 4535–4544.
- 12 Pivovarova N.A. Relationship between the Degree of Dispersion of Fuel Oil and the Degree of Removal of Hydrogen Sulfide from It// Petroleum Chemistry.– 2019. – № 59. – P. 559–569.
- 13 Redwan D.S., Ali S.A. RECENT ADVANCES IN FLUID CATALYTIC CRACKING PROCESS // Fuel Science and Technology International. – 1992. –№ 10. – P. 141–172.
- 14 Hamasaki, A., Yago, T., Takamasu, T., Kido, G., & Wakasa, Anomalous Magnetic Field Effects on Photochemical Reactions in Ionic Liquid under Ultrahigh Fields of up to 28 T. // The Journal of Physical Chemistry – 2008. №112 (11). – P. 14185–14192.
- 15 Connor P.O'. Fluid Catalytic Cracking // Studies in Surface Science and Catalysis. – 2007. – № 166. – P. 227–251.
- 16 Tanimoto H. Tanaka Y. Fujiwara M. Fujiwara. Reversion of Magnetic Field Effects Observed in the Reaction of a Triplet-Born Radical Pair Consisting of Two Equivalent Sulfur-Centered Radicals// The Journal of Physical Chemistry , – 1998. –№112 (102) . – P. 5611–5615.