

6. Tomasz A Pawlowski Proteome analysis of Norway maple (*Acer platanoides* L.) seeds dormancy breaking and germination: influence of abscisic and gibberellic acids), BMC Plant Biology 2009, 4 мая.;
7. Стивен Пенфилд, Покой семян и прорастание. Отдел генетики сельскохозяйственных культур, Джон Иннес
8. Т. Павловски: Протеомиканарушения покоя семян европейского бука (*Fagus sylvatica* L.): влияние абсцизовой и гиббереллиновой кислоты, Proteomics 2007, 7:2246-2257;
9. К. Шибани, С. Али-Рашеди, К. Джоб, Д. Джоб, М. Джулиен, П. Граппин: Протеомный анализ покоя семян Резуховидки, PlantPhysiol 2006, 142:1493-1510.;
10. К. Ли, К. Чиен, К. Лин: Белковые изменения между дремлющими и покоящимися семенами вишни колокольчатой, Proteomics 2006, 6:4147-4154;
11. Ф. Кановас, Е. Думас-Гаудот, Г. Рекорбет, Дж. Джоррин: Протеомный анализ растений, Proteomics 2004, 4:285-298.
12. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н справочник по проращиванию покоящихся семян – Л:Наука – 1985 – 348с.
13. Удольская, Н. Л. Введение в биометрию. Алма-Ата : Наука, 1976. - 72 с.
14. Сирман Д.Ю., Бялова М.Ж., Сейлбек Ж Влияние криозамораживания на всхожесть семян некоторых представителей рода Сосна (*Pinus*) на фоне использования одно – и двухсоставных криопротекторов // Теория и практика научных исследований (Theory and practice of research): Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции (27 сентября 2018 года) - // – Нефтекамск: «Мир науки», 2018 – С.11-25.

Рустем А.Е., Сейтжан Р.С., академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, химия факультеті, ХТНВ-41 тобы, студенттер
(*Ғылыми жетекші – PhD докторы, аға оқытушы Түсіпхан А.*)

БІРІНШІЛІК ТАС КӨМІР ШАЙЫРЫНЫҢ ОРТА ФРАКЦИЯЛАРЫН КАВИТАЦИЯЛЫҚ ӨНДЕУ

Қазіргі таңда мұнайдың табиғи көздерінің сарқылуына және сұйық моторлы отындардың бағасының өсуіне орай мұнайды жоғары эффективті технологияларға және мұнай емес шикізатының альтернативті түрлеріне қызығушылық артып жатыр. Мұнайдан отындарды, биомұнайды және өсімдік майларын алу кезінде физика-химиялық интенсификация әдістері ретінде кавитацияны жиі қарастырады. Шынымен, кавитациялық көпіршіктер қабысу кезде қысым мен бірнеше мыңдаған °С жететін температураның локальды пульсациялары және сәйкесінше 10000 жұп пайда болады. Сондықтан қабысатын көпіршіктің аймағы және көпіршіктің өзі ерекше химиялық реактор болады, онда инициациялар мен әртүрлі химиялық айналулардың жүруі мүмкін. Сонымен қатар, кавитацияға соқпалы толқындар процесстері ілеседі, және де ағынның сұйық және қатты компоненттерінің диспергирленуі мен турбулентті араласуына ықпалын тигізеді.

Мұнай отындарының барлық физика-химиялық сипаттамалары олардың фракциялық және компоненттік құрамынан тәуелді болып келеді, сондықтан отындардың қасиеттерін зерттеу фракциялық және компоненттік құрамының өзгертуімен жүргізіледі.

Наноөлшемді катализаторларды қолдана отырып кавитация процесін жүргізу реакция өнімдерінің шығымын ғана арттырмайды сонымен қатар алынған материалдардың сипаттамаларын реттеуге мүмкіндік береді. Нанобөлшектердің катализде қолдану мақсатқа сай болуы біріншіден, катализатордың меншікті бетіне пропорционал келетін, химиялық белсенділігіне байланысты. Нанобөлшектерден тұратын катализатордың меншікті беті, гетерогенді катализаторға қарағанда үлкен екені, ал екіншіден, өлшемді эффектімен айқын. Нанобөлшектердің көптеген қасиеттері олардың өлшемдеріне байланысты болады, сондықтан, оларды өзгерте отырып, нанокатализатордың белсенділігі мен селективтілігін өзгертуге болады.

Темір оксидінің негізіндегі каталитикалық жүйелердің артықшылықтары олардың қол жетімділігі мен қатысты қарапайым әдістермен олардың регенирацияға мүмкіндігі белгілі, сондықтан олар кең қызығушылықты тудырады. Осыған орай кавитациялық өңдеу процесін қолдану кезінде шығатын өнімдердің шығымына әсерін зерттеу және олардың синтез әдістерін жасау қажеттілігі туындайды.

Эксперименттік бөлім. Кавитациялық өңдеу 1000 Вт қуатымен роторлы қондырғыда (1-сурет) жүргізілді, зерттеу объектісі жазғы маркалы дизель отыны қолданды. 40-70°С температура аралығында, өңдеу уақыты 4-7 мин құрады, өңделетін дизель отынының көлемі - 150 мл.



Сурет 1. Роторлы кавитатор

Кавитациялық өңдеуге дейін және кавитациялық, каталикалық-кавитациялық өңдеуден кейінгі компоненттік құрамының сараптамасы жоғары тиімді газды хроматографта Agilent Technologies 5975 (2-сурет) анықталды [1].

Мұнара: DB-5, 30 м X 0,25 мм X 0,5 мкм.

Газ: гелий, 0,8 мл/мин

Термостат: 50 °C – 4 мин

50-150 °C – 10 °C / мин

150-300 °C – 20 °C / мин

Буландырғыш: 250 °C

Буландырғыш: 200 °C

Хроматография - қоспалардың физика-химиялық бөлу әдісі, қозғалғыш және қозғалмайтын екі фаза арасын компоненттердің бөлінуіне негізделген, қозғалғыш фаза газ (бу) болып табылады. Газды хроматографта компоненттердің таралуы қозғалыс жылдамдықтарына әртүрлілігіне негізделетін және зерттелетін заттардың концентрациялық аумақтағы жуылуы, ағындағы газды фаза қозғалмалы салыстырмалы қабаты қозғалыссыз, бірақ та бұл заттар екі фазаға бөлінген. Газ- тасымалдағыш шамалы тұтқыр болуы қажет және детектрлеуін жоғары сезімталдығын қамтамасыз ету қажет.

Заттардың хроматографиялық бөлінуін жүргізу үшін немесе физика-химиялық сипаттамаларын анықтау үшін арнайы құрылғыларды- хроматографтарды қолданады. Хроматографтың негізгі тораптары- хроматографиялық бағана, детектор және үлгіні енгізетін құрылғы. Сорбенті бар бағана сарапталатын қоспаның құрама компоненттерге фракциялық бөліну функциясын атқарады, ал детектор олардың анықталу санының функциясын атқарады. Бағананың шығу бөлігінде орналасқан бағана қозғалмалы фазаның ағынында бөлінетін қосылыстардың концентрациясын анықтайды. Алынған хроматограмма сорбент қабатында не уақытта қозғалмалы фазаның ағынында хроматографиялық аймақтардың орналасуын бейнелейді.



Сурет 2. Хроматограф Agilent Technologies 5975

Заттардың идентификациясы NIST 98 масса спектральді мәліметтер негізінде жүргізілді. Тәжірибенің нәтижелері 1-кестеде берілген.

Кесте 1. Кавитациялық өңдеуге дейін және кавитациялық өңдеуден кейінгі біріншілік тас көмір шайырының 200-300°C қайнау температурасындағы фракциясының дербес құрамы

Идентификацияланған қосылыстар	Кавитациялық өңдеуге дейінгі компоненттерінің мөлшері, %	Кавитациялық өңдеуден кейінгі компоненттерінің мөлшері, %
Нонан	6,1	9,23
Декан	9,6	15,93
Ундекан	7,3	18,52
Додекан	19,6	16,28
Тридекан	-	7,98
Тетрадекан	-	2,63
Нонадекан	12,98	
3-метилдекан	2,96	5,63
4-метилдекан	3,41	-
Бутилциклопентан	7,93	2,09
Этилбензол	2,09	10,66
1,3-диметилбензол	2,24	7,46
1,2,3-триметилбензол	4,53	6,57
2,7-диметилнафталин	2,4	-
1,2,3,4-тетрагидронафталин	3,58	-
1,2,3,4-тетрагидро-5-метилнафталин	3,34	-

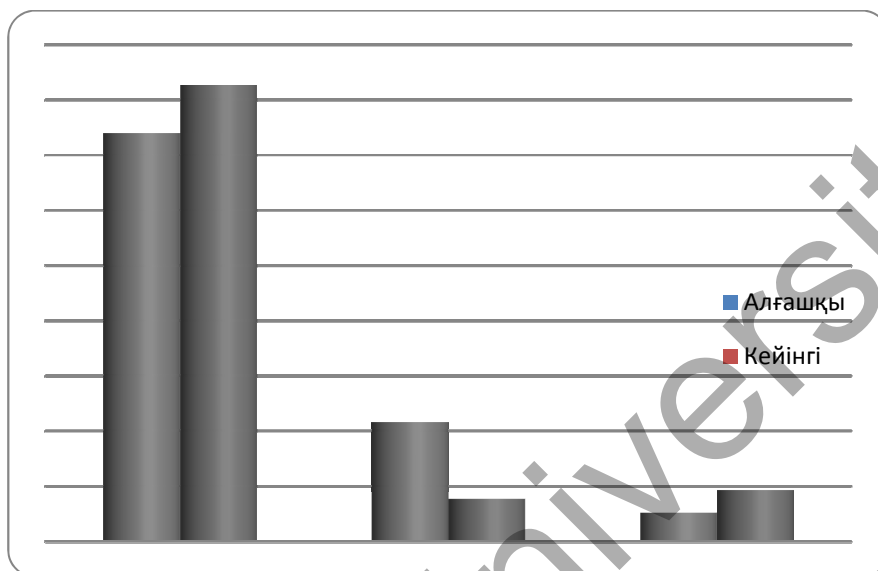
Дизель отынын кавитациялық өңдеуге кейін қаныққан көмірсутектердің мөлшері 73,89 %, ал кавитациялық өңдеуден кейінгі дизель отын құрамындағы қаныққан көмірсутектердің мөлшері 76,2% құрады. Бұл құбылыс кавитациялық өңдеу кезіндегі көмірсутектердің деструкциясы нәтижесінде қосымша қаныққан көмірсутектердің түзілуімен түсіндіріледі. C9-C13 көмірсутектерінің шығымы артады. Кавитациялық өңдеуден кейін ароматтық қосылыстардың мөлшері 6,51% артады, ал циклді қосылыстардың мөлшері 5,84% азайды [2]. Бұл циклді қосылыстардың дегидрлеу және конденсирлеу реакциялары нәтижесі деп болжауға болады (3-сурет).



Сурет3. Кавитациялық өңдеуге дейін және кавитациялық өңдеуден кейін дизель отынынның топтық құрамы

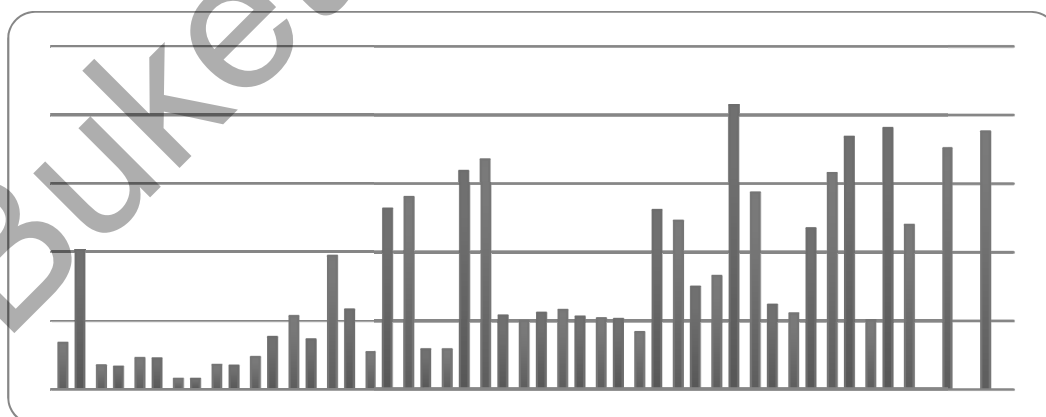
Химиялық өнеркәсіп пен экономиканың салаларында бензолдар мен алкилбензолдардың ірі масштабты өндірісінің маңызы бағалау қиын емес. Мұнайдан алынатын алифатты қосылыстардың негізі болатын алкандар тәрізді бензолдар мен алкилбензолдар барлық ароматтық қосылыстардың

негізі болады. Күрделі ароматты қосылыстың синтезі үшін негізінен лабораториялық не өнеркәсіптік жағдайларда бензолдық сақинасы бар қарапайым қосылысты алып, қажетті құрылысты алғанға дейін оған әртүрлі топтарды қосады. Органикалық заттардың екі көзі бар- көмір мен мұнай, ароматты қосылыстарды екі көзден де алады. Ароматты қосылыстарды таскөмір шайырынан не мұнай алкандарынан синтездейді [3]. Алғашқы дизель және кавитациялық өндеуден кейінгі отынның физика-химиялық сипаттамасы 4-суретте көрсетілген.



Сурет 4. Алғашқы дизель және кавитациялық өндеуден кейінгі отынның физика-химиялық сипаттамасы

Осы кестеде дизель отынын кавитациялық өндеуден кейін төменгі молекулалық қанныққан көмірсутектердің мөлшері 8,78% жоғарлады. Бұл құбылыс кавитациялық өндеу кезіндегі көмірсутектердің деструкциясымен түсіндіріледі. Ал ароматтық қосылыстардың мөлшері 13,86% кеміп, циклді қосылыстардың мөлшері 4,03% артады [4]. Ал біріншілік тас көмір шайырының орта фракциясы (200-300°C) Fe_2O_3 және FeS_2 катализаторлары қатысындағы кавитация нәтижесі 5-суретте көрсетілген.



Сурет 5. Мұнайдың орта фракциясы (200-300 °C) Fe_2O_3 және FeS_2 катализаторлары қатысындағы кавитация нәтижесі

Мазутты фракцияны екі түрлі катализатормен өндеген кезде шығымында Fe_2O_3 катализатор қатысында декан - 6.09%, нонан - 3.35%, додекан-7.46%, FeS_2 қатысында декан - 6.56%, нонан - 3.49%, додекан-9.42% және т.б қосылыстары артады. Ал бастапқы күймен салыстырғанда декан - 4.77%, нонан - 2.87%, додекан-5.52% олар елеулі түрде өзгергендерін көреміз.

Алынған нәтижелер мұнайдың орта және мазут (200-300°C) фракцияларын әртүрлі каталитикалық жүйелерде кавитациялық өндеген кезде неғұрлым терең молекулалар ыдырауы және

тез өтетін басқа параллельді реакциялар (дегидрлеу, сутек донорының қайта үйлестіру) жүретінін нақтылайды. Бұл реакциялардың жүруі нәтижесінде жүйеде бос радикалдар жинақталады, олар аралық реакцияларға қатысып, бір – бірімен әрекеттеседі, бірақ соңында жүйеде молекулалық массасы төмен келетін көмірсутектер түзіледі. Жалпы алғанда тәжірибелік жұмыстар кавитация процессінің жағымды әсер ететінін растайды және басқа жұмыстарда алынған нәтижелермен сәйкестендіруге болатынын көрсетеді [5].

Осыған орай, біріншілік тас көмір шайырының орта (200-300°C) фракцияларының индивидуалды құрамын сандық анықтау бойынша каталистика-кавитациялық өндеудің жағымды әсер ететіні анықталды. Біріншілік тас көмір шайырының орта (200-300°C) фракцияларын өндеген кезде жоғарыда көрсетілген катализаторларды қолдану олардың жоғары дисперсті беттерінің кеуекті болуларынан және меншікті беттерге пропорционалды келетін химиялық белсенділігі мен селективтілігімен байланысты.

Қорыта келгенде, кавитациялық өндеу жеңіл қайнайтын фракциялардың шығымын арттырады және алынатын химиялық заттардың сапасын жақсартады. Ұсынылып отырған біріншілік тас көмір шайыры тиімді және экономикалық өндеу барысы Қазақстан республикасының мұнай мен мұнай өнімдерінің даму саласына өз үлесін тигізеді. Сол себептен жүргізілген зерттеу жұмысы өзекті және тәжірибелік жағынан маңызды болып табылады.

Әдебиеттер:

1. Байкенов М. И., Омарбеков Т. Б. Исследование термодинамических параметров процессов механодеградации каменноугольной смолы (тяжелой) под действием волновой кавитации // Вестник КарГУ. Хим. – Караганда, 2007ж. - 2 (46). - 72-76 Б.
2. Промтов М.А. Кавитационная технология улучшения качества углеводородных топлив // Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2008ж. -6-8 Б.
3. Гольдемер И.А. Окисление и стабилизация углеводородных топлив в условиях подземного хранения. 1997ж. -147 б.
4. Промтов М.А. Кавитационная технология улучшения качества углеводородных топлив // Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2008ж. -6-8 Б.
5. Байкенов М.И., Омарбеков Т.Б., Амерханова Ш.К., Мусина Г.Н., Уали А.С. Применение кавитационно-волнового воздействия при переработке каменноугольной смолы // Вестник КарГУ, 2006ж. Т.44, №4. -54-56 Б.

Рымбек А.Ж., академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, физика-техникалық факультет, топ РЭТ-318с/п, студент
(*Ғылыми жетекші – аға оқытушы Кубаева У.С.*)

ОПТОТАЛШЫҚТЫ БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІНІҢ ЦИФРЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН БАҒДАРЛАМАСЫНДАҒЫ РӨЛІ

“Біз цифрлы технологияны қолдану арқылы құрылатын жаңа индустрияларды өркендетуге тиіспіз. Бұл – маңызды кешенді міндет. Елде 3D-принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлы қызмет көрсету секілді денсаулық сақтау, білім беру ісінде қолданылатын және басқа да перспективалы салаларды дамыту керек. Бұл индустриялар қазірдің өзінде дамыған елдердің экономикаларының құрылымын өзгертіп, дәстүрлі салаларға жаңа сапа дарытты”- деп Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев цифрландыру бағытына жаңа серпіліс енгізді. Бағдарламаның басты мақсаты – Қазақстандықтардың өмір сапасын арттырып, ұлттық экономиканы цифрландыру. Құжаттарды жүзеге асыру шеңберінде 2020 жылға дейін ғаламтор қоданушыларының санын 80 пайызға дейін арттырып, ел тұрғындарының 95 пайызын цифрлық хабар таратумен қамтамасыз ету, азаматтардың цифрлық сауаттылығын 80 пайызға дейін жеткізу көзделуде. Цифрлық Қазақстан бағдарламасы бойынша дамытылуы тиіс салалар: ақпараттандыру, цифрлық билік, роботтандыру, цифрлық экономика, цифрлық қоғам, автоматтандыру, цифрлық саясат, жасанды ақыл. Цифрлық Қазақстан мемлекеттік бағдарламасы инфрақұрылымды дамытуға, адам капиталын жақсартуға, экономика саласын цифрландыруға және мемлекеттік қызмет көрсету жүйесін жетілдіруге бағытталады. Осы цифрландыру жүйесінің бір тармағы ретінде GPON технологиясын қарастыруға болады, себебі қазіргі таңдағы ең озық технологиялардың бірі болып табылады.