

УДК 678.660.541.64

İSTEHSAL VƏ MƏİŞƏT TULLANTILARININ TƏKRAR EMAL ÜSULLARI**F.A.Əliyev.,K.S.Şıxəliyev****Beynəlxalq Ekoenergetika Akademiyası****kerem_shixaliyev@mail.ru**

Açar sözlər: İstehsal və məişət tullantıları,təkrar emal, xammal, protektor, karkas , avtokamera rezin qarışığı, texniki karbonun, bort rezini, işlənməsi zamanı ,daş ovuntusu,modifikasuiya,ekologiya .

On səkkizinci əsrdə təbii polimerlərin kimyəvi modifikasiya üsulu tapıldıqdan sonra plastik kütlə sənayesi sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. Kauçukun vulkanlaşması və sellyulozanın asetilləşdirilməsi belə kimyəvi modifikasiyaya misal ola bilər. Təbii kauçukun və sellyulozanın kimyəvi modifikasiyası onların istifadə sahələrini genişləndirmiş və bu təbii polimerlərin qiymətini xeyli qaldırmışdır[1-5]. Son illər dünya miqyasında yüzlərlə yeni polimerlər sintez olunmuşdur.

Yeni kimyəvi xassəyə malik polimerlərin sintezi, kimya sənayesinin yüksək inkişaf səviyyəsində olduğunu göstərir.

Polimerlərin emalı nəticəsində hazır,tələb olunan istismar şəraitinə uyğun gələn məmulat alınır. Plastik kütlələrin təkrar emalı və modifikasiyası ən yüksək inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuşdur[6-10]. Polimerlərin emalı nəticəsində hazır,tələb olunan istismar şəraitinə uyğun gələn məmulat alınır. Plastik kütlələrin təkrar emalı və modifikasiyası ən yüksək inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuşdur.

Müasir mərhələdə plastik kütlə istehsalı hər il təxminən 6-10 % artır və 2020-cu ilə qədər onun istehsal həcminin 250 mln tona çatacağı güman olunur.

Son 20 il ərzində Avropa ölkələrində plastik kütlə əsaslı məmulatların istifadə olunması ildə hər adam hesabı ilə 80-90 kq çatmışdır. Aparılan hesablamalar göstərmişdir ki, 2025-cu ilə qədər hər adamın illik istifadə etdiyi plastik kütlənin miqdarı 130-140 kq olacaqdır.

Sənaye miqyasında 150 növ plastik kütlə istehsal olunur. Bunların 30%-i müxtəlif polimerlərin qarışıqlarıdır. Plastik kütlələrin fiziki-mexaniki xassələrini yaxşılaşdırmaq məqsədilə onlara müxtəlif tərkibli kimyəvi maddələr əlavə olunur ki, bunlar da «inqrediyent» adlanır.

İstehsal olunan plastiklərin 41% örtük materialı kimi istifadə olunur. Plastik kütlə əsaslı məmulatların keyfiyyətli və ucuz olması onların istifadə sahələrini genişləndirir. İstifadə

olunandan sonra polimer məmulatlar tullantıya çevrilir. Bu tullantıların təkrar emalı həm iqtisadi, həm də ekoloji əhəmiyyət kəsb edir.Hazırda plastik kütlələrin və rezinlərintəkrar emalı və modifikasiyası ən yüksək inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuşdur .

Plastik kütlələrin təkrar emal texnologiyasına əsas aşağıdakı əməliyyatlar daxildir:

a) İlk polimer kütləyə inqrediyentlər əlavə edərək kimyəvi çevrilmələr aparması və tələb olunan materialın yaradılması;

b) alınmış materialın formalaşdırılması və formalaşdırılmış materialdan nəzərdə tutulmuş hazır məhsulun alınması.

Rezinlərin və plastik kütlələrin təkrar emalı sahəsinə materialın emala hazırlanması və onun sonrakı işlənməsi, texniki-iqtisadi göstəricilərinin hesablanması aiddir.

Rezinlərin və plastik kütlələrin təkrar emalı sənayesində əsas texnoloji proseslər avtomatik sistemlərin, robotların və kompüterlərin iştirakı ilə aparıldığından proses əsasən qapalı (göz ilə müşahidə olunmadan) mühitdə gedir və plastik kütlələrin təkrar emalı sənayesində çalışmaq istəyənlərdə belə bir fikir yarana bilər ki, emal vaxtı polimerdə gedən proseslər ikinci əhəmiyyətlidir. Onu dərinlən öyrənməmək də olar. Bu olduqca yanlış düşüncədir və mühəndis - texnoloqun düşünmə qabiliyyətini məhdudlaşdırma bilər.

Polimer materialların əlverişli xammal bazasına,aşağı maya dəyərinə,əlverişli ,təhlükəsiz emal üsullarına və alınan məhsulların yararlı istismar, o cümlədən yüksək elastiklik və s. xassələrə malik olmaları, onlardan texnikanın müxtəlif sahələrində istifadəsi ilə yanaşı qablaşdırıcı, məişət əşyaları istehsalında istifadə edilməsinə imkan yaradır .Bu sahələrdə tətbiq tapmış polimer materialların 45÷47% yeyinti məhsullarının qablaşdırılmasında istifadə edilir və sonradan tullantıya çevrilir. Polimer materiallar bioloji parçalanmaya məruz qalmadığı üçün göstərilən tullantılar “daimi”

tullantıya çevrilir. Buna görə də polimer materiallarının qablaşdırıcı və məişət xidməti sahəsində istifadə edilməsi yer kürəsi əhalisinin hər biri tərəfindən ildə təqribən 40÷50 kq tullantının əmələ gəlməsinə səbəb olur [1-6].

Texnikada istifadə edilən polimerlə məmulatlarının istifadəsi artdıqca tullantıların dahəcmi eyni intensivliklə ildən-ilə artır.

Polimer materialların çürümədiyi, korroziyaya uğramadıqlarını və s. xüsusiyyətləri nəzərə alınsa, onların təkrar emalı iqtisadi problemlə yanaşı qlobal ekoloji problemdir.

Böyük şəhərlərdə bərk məişət tullantılarının ildə 4÷4,5 mln tona qədər miqdarı basdırılır. Bu tullantıların yalnız 5÷7%-i emal edilir. Bərk tullantıların təqribən 8%-ni polimer materialları təşkil edir. Bu isə ildə 320÷350 min tona bərabərdir.

Müasir şəraitdə polimer tullantılarının emalının aktualığı yalnız ekoloji problemlə bağlı deyil, eyni zamanda bu tullantıların polimer xammalı və enerji resursu kimi istifadəsi ilə də əlaqədardır [7-8].

Bəzən bu tullantıların polimerlərin alınması prosesində yanacaq və istilik əmələ gətiricilər kimi istifadə edilməsinin səmərəliliyi, ətraf mühitin qorunması problemlərinin həlli üçün tələb olunan məsrəfdən xeyli aşağı kapital qoyuluşu ilə fərqlənir. Polimer tullantılarının basdırılması və ya yandırılması xeyli kapital qoyuluşu ilə əlaqədardır. Polimer tullantılarının məhv edilməsi xərcləri bir sıra sənaye tullantılarının və məişət tullantılarının emalına sərf edilən xərclərindən çoxdur. Bu polimer tullantılarının məlum üsullar ilə emalının ya çətin, ya da yararsız olması ilə əlaqədardır. Bərk məişət tullantılarından fərqli olaraq polimer materialları tullantılarından təkrar istifadə edilməsi ilkin xammala –neftə və enerjiyə qənaət edilməsinə imkan yaradır [3, 9, 10].

Polimer tullantılarının istifadəsi ilə əlaqədar problemlər çoxdur. Polimer materialları tullantılarının yığılması, növləşdirilməsi, istismardan çıxmış material və məmulatların ilkin işlənməsi məsələləri həll edilmədən polimer tullantılarının təkrar emalı mümkün deyil. Bununla yanaşı təkrar emalın və modifikasiyasının mütərəqqi üsullarının işlənməsi, bu işlərin yerinə yetirilməsi üçün avadanlıqların yaradılması vacib məsələdir.

Göstərilən məsələlə yanaşı polimerlərin təkrar emalı nəticəsində alınacaq məhsulların və məmulatların növləşdirilməsi təklif edilməlidir.

Müasir dövrdə polimer məhsullarının tullantılarının məhv edilməsində basdırılma və yandırılmadan geniş istifadə edilir. Bəzi hallarda yandırılmadan alınan istilik, buxar və elektrik enerjisi istehsalı üçün istifadə edilir. Lakin, yandırma zamanı alınan istiliyin effektivliyi aşağı olduğundan, istifadə edilən qurğunun iqtisadi səmərəliliyi də azdır. Bununla yanaşı yanma prosesində texniki karbon əmələ gəlir, zərərli duzlar ayrılır və ətraf mühitin yenidən çirklənməsi baş verir, yandırma sobaları korroziya nəticəsində tez bir zamanda istismardan çıxır [4-6, 11, 12].

Keçən əsrin 70-ci illərindən başlayaraq bio-, foto- və su təsirindən parçalana bilən polimerlərin alınması sahəsində aparılan elmi-tədqiqat işləri sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. Parçalana bilən polimer materialların alınması əsl sensasiyaya çevrilmişdi və bu üsul istismardan çıxmış polimer materialların utilzasiyası üçün ideal sayılırdı. Lakin sonrakı tədqiqatlar polimer materialla xas yüksək fiziki-mexaniki xassələrin əmtə görünüşünün, aşağı maya dəyərinin asanlıqla parçalana bilmə xassəsi ilə eyni zamanda təmin edilməsinin mümkün olmadığını göstərdi.

Foto-bioparçalana bilən polimerlərin yaradılması onların makromolekul zəncirinə foto- və bioaktivləşdirici əlavələrin daxil edilməsi ilə əlaqədardır. Bu əlavələrin tərkibində ultrabənövşəyi şüaların və ya anaerob bakteriyaların təsirindən parçalana bilən funksional qruplar olmalıdır.

Əsas məsələ ondan ibarətdir ki, əlavələr polimerə sintez prosesində və ya onların emalı zamanı əlavə edilməlidir, parçalanma prosesi isə yalnız polimerin müəyyən müddət istismarından sonra baş verir. Buna görə də əsas problem parçalanma aktivatoru təsirli maddələrin yaradılmasındadır. Bu maddələr polimer materialların və onlar əsasında alınan məmulatların xassələrini pisləşdirmədən müəyyən müddət ərzində istismarını təmin etməli, zərərli olmamalı və alınan məmulatın maya dəyərini artırmamalıdır. Hazırda bioparçalana bilən materialların və onlar əsasında məmulatların alınması üçün işlər üç istiqamətdə davam etdirilir: hidrokarbon turşularının poliefirlərinin alınması, təbii polimerlərə bənzər polimerlərin alınması,

sənayedə istehsal olunan yüksək molekulyar kütləsinə malik sintetik polimerlər əsasında bioparçalana bilən polimerlərin alınması [3-11]. Qablaşdırma üçün hazırda istifadə edilən, perspektiv, bioloji parçalana bilən polimerlər poliaktidlərdir- süd turşusunun polikondensləşmə məhsulu.

Poliaktid qarışıq tullantıların tərkibində bir ay müddətində parçalanır, dəniz suyu mikrobları tərəfindən məhv edilir.

Əmtəə xassələrinə malik bioloji parçalana bilən poliefirlərin alınmasında hidrokarbon turşularından istifadə edildikdə, tərkibində kraxmal, sellüloza, xitozan və ya protein olan polimerlərin alınması adətən tərkibində müxtəlif əlavələr olan kompozisiya materiallarının alınması ilə əlaqədardır.

Göstərilən təbii birləşmələrdən bioloji parçalana bilən qablaşdırıcı materialların alınmasında ən çox istifadə edilən kraxmaldır. Bakteriyalar tərəfindən parçalana, suda həll ola bilən polimer örtük materialın -kraxmalın və pektinin qarışığından ibarət kompozisiyanın alınmasında plastikləşdiricilərdən - qliserin və ya polioksietilenqlikoldan istifadə edilir. Göstərilmişdir ki, qarışıqda kraxmalın miqdarının artması örtük qatının kövrəkliyini artırır.

Kraxmalla yanaşı amiloz və az miqdarda zəif turşular əlavə edilmiş kompozisiyadan vəərəqlər və qablaşdırma məhsulları ekstruziya yolu ilə istehsal edilir.

Məişətdə işlədilən bioloji parçalana bilən materialların alınması üçün (qablaşdırıcılar, aqrotexniki örtüklər, zibil üçün torbalar və s.) vinil spirti, talkla qarışdırılmış və təmizlənməmiş kraxmaldan istifadə edilməsi tövsiyə olunur [8-11].

Göstərilənləri nəzərə alsaq, istismardan çıxmış polimer materiallarının istifadəsinin iqtisadi baxımdan sərfəli istiqaməti-onların təkrar emalı və müxtəlif məqsədli yeni məmulatların istehsalıdır. Göstərilmişdir ki, polimer materialları tullantılarının müxtəlif üsullarla təkrar emalına qoyulan əsas və istismar xərcləri, tullantıların zərərsizləşdirilməsinə sərf edilən xərclərdən çox deyil və bəzi hallarda onlardan azdır. Polimer materiallarının təkrar istifadəsinin müsbət cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, təkrar emal nəticəsində ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısı alınır. polimer tullantılarının təkrar istifadəsi mühüm ekoloji

əhəmiyyətə malik olmaqla yanaşı, eyni zamanda bu tullantılarından müxtəlif məqsədli məmulatların alınması imkanı polimer tullantılarının istifadəsinin əsas istiqamətini müəyyən edir.

lakin, hazırda polimer tullantılarının yalnız az bir miqdarı yenidən emal olunur . Buna səbəb təkrar emala hazırlıqla əlaqədar xüsusi avadanlıqların olmamasıdır.

Polimer materiallarının tullantılarının əsas istifadə üsulları aşağıdakılardır:

-tullantıların piroliz üsulu ilə termiki parçalanması;

-aşağı molekullu ilkin birləşmələrin alınması məqsədilə parçalanma (monomer və oliqomerlərin alınması);

- polimer tullantılarının təkrar emalı.

Piroliz - üzvi maddələrin oksigen iştirakı ilə və ya oksigen olmadan termiki parçalanmasıdır. Polimer tullantılarının pirolizi nəticəsində yüksək istilik tutumuna malik yanacaq, müxtəlif texnoloji proseslərdə istifadə oluna bilən xammal və yarım məhsullar, polimerlərin sintezi üçün monomerlər alınır [9].

Polimer tullantılarının termiki parçalanmasının qaz şəkilli məhsulları işçi su buxarının alınması üçün yanacaq kimi istifadə edilə bilər. piroliz prosesinin maye məhsulları istilik daşıyıcısı, bərk məhsulları isə-qoruyucu örtük, yağlar, emulsiyalar, hopdurucu tərkiblər kimi istifadə edilə bilər [3].

Yüksək keyfiyyətli və sabit tərkibli piroliz yağlarının alınması üçün emal edilən polimer materialına xüsusi tələblər irəli sürülür. Belə tullantı məhsullar yüksək miqdarda karbohidrogen fazaya malik olmalıdır.

Aşağı molekulyar kütləsinə malik PE-nin və ya PP-nin tullantılarını emal etmək üçün fasiləsiz və ya fasiləli reaktorlarda, maye fazada və aşağı temperaturda pirolizi həyata keçirilir. Bu zaman işçi temperatur həddi emal edilən məhsulla müəyyənləşir Məsələn, PVX-in tullantılarının 200⁰C-dən yuxarı temperaturda emal zamanı HCl ayrılır, sonrakı termiki emaldan isə (>400⁰C) texniki karbon və karbohidrogenlər alınır.

PS-un maye fazada 350⁰C-dən yuxarı temperaturda pirolizi yüksək çıxımla stirolun alınmasına gətirib çıxarır. Aşağı molekulyar kütləsinə malik PE-nin pirolizi 450-500⁰C-də aparılır və bu zaman oliefinlərlə zəngin alifatik yağlar və alifatik vosklar alınır.

Ataktik PP 450-500°C-də termiki parçalanmaya məruz qalır və prosesdə yüksək temperaturda istismar oluna bilən qaynar qat reaktorlarından istifadə edilir.

Polimer qarışıqları, kabel üzlükləri kimi xüsusi polimer tullantılarından aşağı molekullu xammalın alınması üçün yüksək temperaturda pirolizdən istifadə edilir və bu zaman yüksək məhsuldarlıq fasiləsiz üsulla da əldə edilir.

Polimer tullantılarının pirolizi prosesində alınan doymuş karbohidrogenlərin sonrakı krekinqi nəticəsində poliolfenlərin sintezində istifadə edilən doymamış karbohidrogenlər alınır.

Polimer tullantılarının benzinə və yanacaq yağlarına çevrilməsi üçün katalitik hidrokrekinq prosesi işlənilib hazırlanmışdır.

Bir sıra polimerlər sintez reaksiyalarının dönən olması nəticəsində ilkin maddələrə qədər parçalana bilirlər. Praktiki məqsədlər üçün PETF-in, poliamidlərin və köpükləndirilmiş poliuretanların parçalanma üsulları əhəmiyyət daşıyırlar. Parçalanma məhsulları yenidən polikondensləşmə prosesinin aparılması üçün istifadə edilir və ya ilkin xammala əlavə edirlər.

Ancaq göstərilən parçalanma məhsullarının tərkibində müxtəlif qarışıqların olması onlar əsasında yüksək keyfiyyətli polimer məhsullarının, məsələn, liflərin alınmasına imkan vermir və bu məhsullar tökmə kütlələrinin, tez əriyən və həll olan yapışqanların alınmasında istifadə olunur.

Hidroliz dönən polikondensləşmə prosesidir. Bu proses vasitəsilə suyun istiqamətlənmiş təsiri ilə polikondensatın ilkin məhsullara qədər parçalanması həyata keçirilə bilər.

Hidroliz prosesi ekstremal şəraitlərdə - temperatur və təzyiqin təsiri ilə baş verir, reaksiyanın dərinliyi isə mühitin pH-ından və istifadə edilən katalizatorlardan asılıdır. Polimer tullantılarının bu üsulla emalı, piroliz üsuluna nisbətən, daha əlverişlidir, çünki belə emal nəticəsində yüksək keyfiyyətli ilkin məhsullar alınır.

PETF tullantılarının parçalanması üçün iqtisadi cəhətdən daha əlverişli üsul-qlükolizdir. Bu prosesdə polimerin destruksiyası yüksək temperaturda və təzyiqdə, etilenqlükol və katalizator əlavə etməklə təmiz diqlikoltereftalatın alınması ilə nəticələnir. Bu üsulla poliuretanda karbonat qruplarını pereeterifikasiya etmək mümkündür. PETF tullantılarının termiki üsulla emalında geniş

yayılmış üsuldən-metanol vasitəsilə parçalanmadan – metanolizdən istifadə edilir. Proses 150°C-dən yuxarı yuxarı temperaturda, 1,5 MPa təzyiqdə pereeterifikasiya katalizatorları ilə sürətlənir. Bu üsul iqtisadi cəhətdən əlverişli olsa da, çox hallarda qarışıq üsuldən qlükoliz və metanoliz üsullarından birlikdə istifadə edilir [2-3].

Hazırda polimer tullantılarının ən qəbul edilmiş emal üsulu mexaniki-kimyəvi təkrar emal üsuludur, belə ki, bu üsul xüsusi bahalı avadanlığın olmasını tələb etmir və tullantıların cəmləşdiyi yerlərdə həyata keçirilə bilər.

İstismarda olmuş polimerlərin təkrar emal prosesinə hazırlanması

Polimer tullantılarının yararlı hala salınması üçün onların qabaqcadan emala hazırlanması aparılmalıdır. Əvvəlcədən hazırlıq proseslərinin hansı üsulunun seçilməsi polimer tullantısının əmələ gəlmə mənbəyindən, onun çirklənmə dərəcəsindən asılıdır [5]. İstehsalatın bircinsli tullantıları adətən onların əmələ gəlmə yerində emal edilir. Bunun üçün çox da çətin olmayan hazırlıq əməliyyatları - xırdalama və dənəvərləşdirmə aparılır.

İstifadədən çıxmış məmulatların tullantılarının emala hazırlıq əməliyyatları nisbətən mürəkkəbdir. Kənd təsərrüfatı təyinatlı ASPE tullantıları, gübrələr üçün torbalar, başqa kompakt mənbələrdən olan tullantılar və qarışıq tullantıların yenidən emal əməliyyatları daha mürəkkəbdir və aşağıdakı mərhələlərdən keçir: növləşdirmə (qeyri-dəqiq) və müəyyənəşdirmə (qarışıq tullantılar üçün), xırdalama, qarışıq tullantıların ayrılması, yuma və qurutma. Bu proseslərdən sonra material dənəvərləşdirilir [6]. Tullantıların növləşdirilməsi onların qeyri-dəqiq nişənlərə görə ayrılmasıdır. Tullantılar rənglərinə, ölçülərinə, formalarına, polimerin növünə görə ayrılır. Növləşdirilmə prosesində tullantıların tərkibindən əlavə materiallar və qarışıqlar kənarlaşdırılır.

Qarışıq termoplast tullantıları polimerin növünə görə aşağıdakı əsas üsullarla ayrılır: flotasiya (xüsusi kütləyə görə ayrılma), aereoseparalaşdırma, elektroseparatorlaşdırma, kimyəvi yolla və dərin soyudulma yolu ilə [9]. Sənayedə flotasiya üsulundan geniş istifadə edilir. Bu üsul sənaye termoplastlarının – PE, PP, PS və PVX tullantılarının qarışıqlarını bir-birindən ayırmağa imkan verir. Tullantıların ayrılması zamanı suya səthi aktiv maddələr əlavə

edilir və polimerlərin hidrofil xassələri seçimli dəyişdirilir.

Bəzi hallarda polimerlərin tullantıların tərkibindən ayrılmasının səmərəli üsulu kimi tullantının həlledicidə və həlledici qarışığında həll edilməsi üsulundan istifadə edilir. Polimer məhlulu buxarla emal edilir, qarışıqdan PVX, PS və poliolefin qarışığı ayrılır. Ayrılmış məhsulların təmizliyi 96%-dən aşağı olmur.

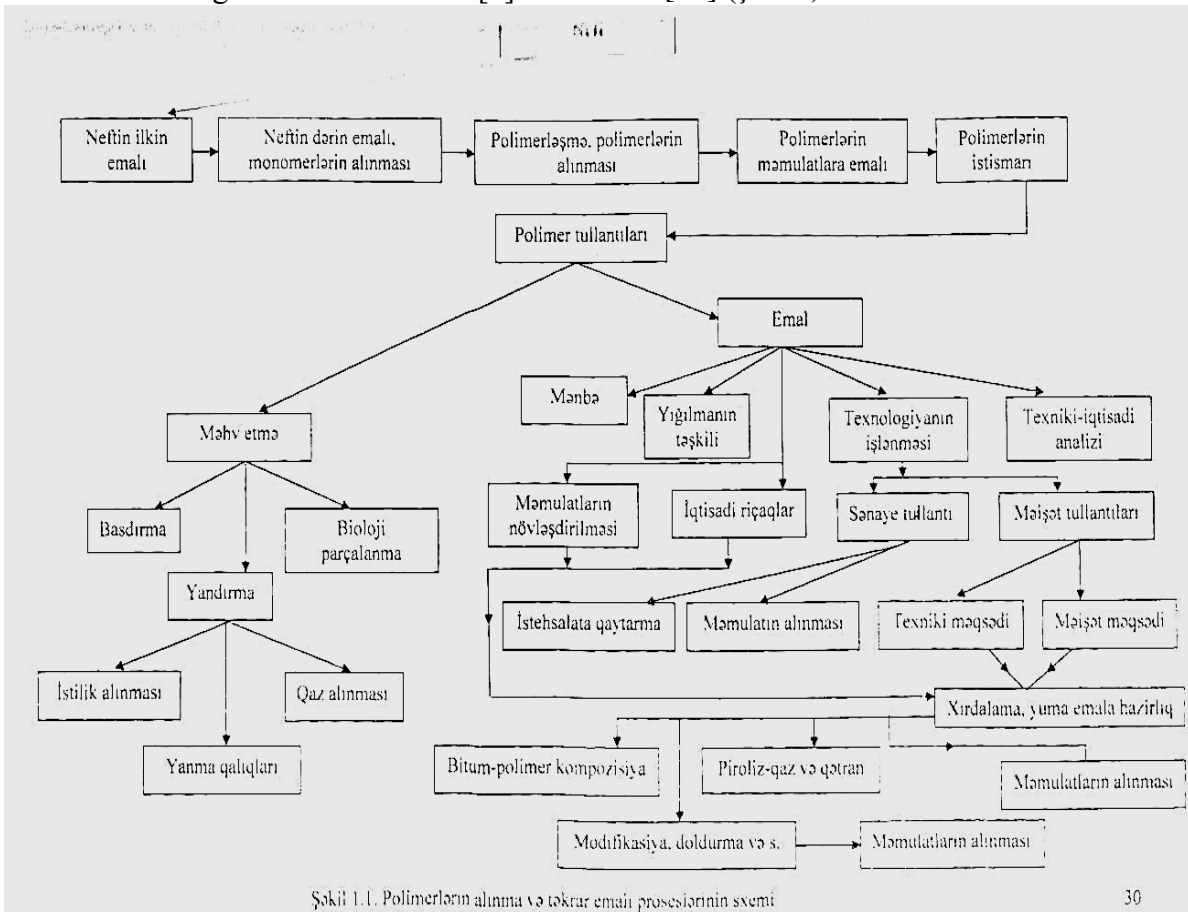
Flotasiya, yəni xüsusi kütləyə görə ayrılma prosesləri iqtisadi cəhətdən daha əlverişlidir. İstismardan çıxmış poliolefin tullantıları adətən 5%-dən çox olmayaraq, əlavə qarışıqlara malikdirlər. Bu tullantılar anbardan növləşdirmə qovşağına daxil olur, əlavə qarışıqlar kənarlaşdırılır və sonra doğrayıcılara verilir. Nəm və ya quru doğrama prosesindən sonra hissəciklərin ölçüləri 2-9 mm olan yumşaq kütlə alınır [5- 6].

Doğranma prosesində ən yüksək məhsuldarlıq plyonka, saplar və istismardan çıxmış digər məmulatların doğranılmasında alınır [5].

Doğranılma prosesi tullantıların təkrar emala hazırlanmasında vacib prosesdir və məhsulun həcmi sıxlığını, səpələnmə qabiliyyətini və ölçülərini müəyyən edir.

Xırdalanma dərəcəsinin tənzimlənməsi emal proseslərini mexanikləşdirməyə, texnoloji xassələrin ortalaşması hesabına alınan materialın keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa, başqa texnoloji əməliyyatla tələb olunan müddəti azaltmağa, emal avadanlığının istismar müddətini artırmağa imkan verir.

Müasir texnoloji şəraitdə perspektiv xırdalama üsullarından biri kriogen üsuludur. Bu üsulla tullantılardan disperslik dərəcəsi 0,5-2 mm olan toz şəkilli polimer materialının alınması mümkündür. Toz şəkilli materialların alınma texnologiyasının üstün cəhətləri qarışdırma prosesinin müddətinin, enerji sərfinin, iş vaxtının azalması, komponentlərin qarışmasının asanlaşması, makromolekulların parçalanmasının azalması ilə müəyyən olunur [11].(şək.1.)



Şəkil 1.1. Polimerlərin alınma və təkrar emal proseslərinin sxemi

30

Toz şəkilli polimer kütləsinin alınması üçün kimya texnologiyasında termoplastların tullantılarının xırdalanmasında ən geniş istifadə edilən üsul mexaniki xırdalanma üsuludur.

Mexaniki xırdalanma iki yolla – kriogen üsulla (maye, azot və ya başqa soyuducu komponent iştirakı ilə) və ya adi temperaturda az enerji sərfi

ilə aqlomerləşmənin qarşısını alan komponentlər iştirakı ilə və s.həyata keçirilir

Müasir mərhələdə plastik kütlə istehsalı hər il təxminən 6-10 % artır və 2020-cu ilə qədər onun istehsal həcminin 250 mln tona çatacağı güman olunur.

Sənaye miqyasında 150 növ plastik kütlə istehsal olunur. Bunların 30%-i müxtəlif polimerlərin qarışıqlarıdır. Plastik kütlələrin fiziki-mexaniki xassələrini yaxşılaşdırmaq məqsədilə onlara müxtəlif tərkibli kimyəvi maddələr əlavə olunur ki, bunlar da «inqrediyent» adlanır.

İstehsal olunan plastiklərin 41% örtük materialı kimi istifadə olunur. Plastik kütlə əsaslı məmulatların keyfiyyətli və ucuz olması onların istifadə sahələrini genişləndirir. İstifadə olundandan sonra polimer məmulatlar tullantıya çevrilir. Bu tullantıların təkrar emalı həm iqtisadi, həm də ekoloji əhəmiyyət kəsb edir[11,c.233.-9,c.22]

Bu məqsədlə protektor, karkas, avtokamera və bort rezin qarışıqlarında ənənəvi doldurucu olan çətin tapılan, baha başa gələn texniki karbon rezin ovuntusu(RO) ilə əvəz olunmuş və alınan rezinlərin vulkanizatlarının xassələri tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, protektor, karkas və avtokamera rezin qarışıqlarında texniki karbonun 24-30 %-nin, bort rezin qarışığında isə 60-80%-ni RO ilə əvəz edilməsi, alınan rezinlərin fiziki-mexaniki və istismar xassələrini standart uyğun saxlamaqla yanaşı, protektor, karkas, avtokamera və bort rezinlərinin istehsalının iqtisadi və ekoloji göstəricilərini yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Avtokamera ventillərinin rezinləşdirmək üçün istifadə olunan rezin qarışıqlarında doldurucu

kimi istifadə olunan, çətin tapılan, baha başa gələn və insan orqanizminə ağır zəhərləyici təsir göstərən ağ doda da RO ilə əvəz edilmişdir və alınan rezinlərinin vulkanizatların xassələri tədqiq edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində ağ dodanın 57%-ə qədər RO ilə əvəz edilməsinin mümkünlüyü göstərilmişdir. Bu da avtokamera ventillərinin rezinləşdirmək üçün istifadə olunan rezin qarışıqlarının iqtisadi və ekoloji problemlərini həll etməyə imkan verir.

Protektor, karkas və avtokamera rezin qarışıqlarının reseptində ənənəvi vulkanizasiya aktivləşdiricisi olan sink oksidi, tərkibində metal oksidləri olan təbii mineral xammalın emalı zamanı yaranan tullantısı ilə əvəz edilmişdir və vulkanizatların xassələri tədqiqi olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, sink oksidinin 30-50%-nin əvəz edilməsi, alınan rezinlərinin vulkanizatların fiziki –mexaniki və istismar xassələrini standart uyğun saxlamaqla yanaşı, protektor, karkas və avtokamera rezinlərinin istehsalının xammal çeşidinin genişləndirilməsinə və iqtisadi göstəricilərin yaxşılaşdırmağa imkan yaradır. Alınan nəticələr cədvəl 2 və 3-də, «Bakı 85/25»markalı bitumun göstəriciləri cədv.1-də verilmişdir.

Rezinbitum kompozisiyası aşağıda göstərilən üsulla alınmışdır:Hissəciklərinin ölçüsü 1 mm olan rezin ovuntuları T=190 °C temperaturda bitumla bircins sistem alınana qədər qarışdırılır.Daha sonra qarışığa tikici agent kimi kükürd,antioksidant Neozon -D əlavə edərək 30 dəqiqə qarışdıraraq madifikasiya olunmuş və tikilmiş bir quruluşa malik kompozisiya alınır. Alınmış bu quruluş polimerbitum kompozisiyasının elastik,istiyə davamlılıq və digər tələb olunan xassələr verir.

Cədvəl 1.

Bakı 85/25»markalı bitumun göstəriciləri .

Показатели	Ölçü həddi	Bakı 85/25
25 °C-də penetrasiya	mm/10	20-30
Yumuşalma nöqtəsi (həldə və şar üsulu)	°C	80-90
25 °C-də uzanması	cm	2,5
Alovlanma temperaturu	°C	246

Cədvəl 2

Polimer-bitum kompozisiyasının fiziki-mexaniki xassələri

Göstəricilər	Nümunələr üzrə göstəricilər								
	1	2	3	4	5 prototip	6	7	8	9
Qırılmada şərti möhkəmlik MPa	4,5	10,0	6,0	6,5	Yüksüz qırılır	7,0	8,0	5,0	9,5

Qırılmada nisbi uzanma ,%	650	850	1100	780	-	900	900	700	830
Şoru üzrə bərklik A,şərti əd.	63	50	35	58	20	45	43	40	45
ƏAG , T=190 °C, P=49 H, q/10 dəq.	18	20	40	35	100	30	35	30	25

Cədvəl 3

Rezin ovuntusu verməklə alınan polimer-asfaltbeton kompozisiyasının əsas göstəriciləri

No п/п	Göstəricilər	norma .standart 31015-2002	0 % RO	0, 1 % RO	0,2 % RO	0,3 % RO	0,5 % RO
1.	Sıxlıq, q/sm ³	-	2,38	2,39	2,395	2,406	2,410
2.	Qalıq məsaməlik, %	2,0-4,0	3,64	3,57	3,13	2,46	1,83
3.	Sututumu,həcmə görə, %	1,5-4,0	3,07	2,68	2,52	2,33	2,05
4.	Sıxılmada qırılma həddi,MPa temperaturda: 200 °C 500 °C	2,5 0,70	3,51 0,72	4,08 0,78	4,26 0,85	4,59 0,89	4,72 0,92
5.	Suya davamlıq əmsalı	-	0,85	0,88	0,90	0,92	0,94
6.	Uzun müddətdən sonra suya davamlıq əmsalı (15 gün.)	0,75	0,83	0,84	0,87	0,89	0,91
7.	0°C -temperaturda Çatların əmələ gəlməsi – temperaturda dağılmaya dözümlülüyü , MPa	3,0 – 6,5	3,95	4,36	4,58	4,75	4,66
8.	300 °C,temperaturday yerdəyişmədə ilişməsi,MPa	0,94	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93
9.	500 °C,temperaturday yerdəyişmədə ilişməsi,MPa	0,20	0,20	0,32	0,55	0,59	0,63
10.	Ələqələndiricinin damcılama göstəricisi, %	0,20	0,20	0,19	0,15	0,13	0,11

Alınan nəticələrə uyğun olaraq polimerbitum və polimerasfaltbeton qarışığının hazırlanma texnologiyasını və texnoloji parametrləri təyin etmişik.

Bu məqsədlə xammal kimi sənaye və məişət tullantıları ilə yanaşı «Baki 85/25»markalı bitumdan istifadə olunmuşdur.İstismardan çıxmış şinlərin protektor hissəsindən ölçüsü 1mm olan ovuntu aslaraq ona bitun,antioksidant vəkükürd əlavə edərək modifikasiya olunmuş polimer-bitum kompozisiyası alınmışdır.

Yol tikintisində asfaltbeton yol örtüklərinin hazırlanmasında əlaqələndirici kimi istifadə edilən neft bitumlarının göstəricilərini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə, onları polimer

tullantılarından istifadə etməklə modifikasiyası aparılmışdır və alınan kompozisiyaların xassələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, neft bitumun istismardan çıxmış aşağı sıxlıqlı polietilen və rezin tullantıları ilə modifikasiyası onun istiliyə və şaxtaya davamlılığını, elastikliyi, möhkəmliyini, betona adgeziyasını və digər keyfiyyət göstəricilərini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır. Göstərilmişdir ki, alınmış bitum-rezin kompozisiyaların asfaltbeton qarışıqlarının hazırlanmasında əlaqələndirici kimi istifadə edilməsi, alınan asfaltbeton yol örtüklərinin keyfiyyətini yüksəltməyə və onların istismar müddətini artırmağa imkan verir

Ədəbiyyat

1. Шыхалиев К.С. Модификация нефтяного битума с полимерными отходами. Точная наука технико-научный журнал Кемерово -.2017.,-46с.

- 2 . Shixaliyev K.S.Exeloltd thermoplastics based compositions. European science review.Scientific journal -№ 5-6 , -2017. Vienna,-P. 89-94.
3. Шыхалиев Карам Сефи.Композиции и изделия на основе поливинилхлорида.Сб .статей X Международного научно-практического конкурса.Пенза.-25 .07.-2017-.С.19-25.
- 4..Amirov Fariz Ali .,Shixaliyev Kerem Sefi.,Obtaning and application of rubber mixtures based on isoprene(SRI-3) and functional grup polimers.Austrian Journal of Technical and Natural Sciences №3-4 Vienna .2017. -P.27-31.
- 5.Фарберов И.Л. Термический и окислительный пиролиз топлив и высокополимерных материалов, -1966,- 216 с.
6. Шыхалиев К.С. Ибрагимова С.М. и др. Модификация битума резино содержащими отходами и использование полученных резино-битумных композиций в дорожном строительстве, известие ВТУЗА,- 2008,- №6, -С.2935
- 7.Билалов Я.М. Шыхалиев К.С. Методы утилизации изношенных шин, БДУ, Академик Щясян Ялийевин 100 иллик йублейиня щяср олунмуш Бейнялхалг елми конфранс, Бақы -2007, S.- 507
- 8 .Амиров Ф.А. Шыхалиев К.С. Талыбова Н.Р. Изучение процесса эксплуатации шина и метода утилизации изношенных шин, тезисы докладов ВЬЫ Баки. Междунар. конфранции.- Баку.- 2009,-С. 276-277
- 9.Шыхялийев К.С. Истисмардан чыхмыш шинлярин тьякrap емалы, АТИ,2002, -№3,- S. 22-25
- 10.Шыхалиев К.С. Процессы оброзование резиновой пылс в результате. Эксплуатациишин.В сероссийекае научно-практическая конфренцие резиновая промышленность.- Москва,- 2005,- С131-136
- 11 . Шыхалиев Карам Сефи .,Амиров Фариз Али.,Исследования процесса получения покрытый различного назначения на основе нефтяного битума.Инновационное развитие науки и образования.(монография).МЦНС,наука и просвещение,Пенза,-2017.-318 с

Xülasə

Aparılan tədqiqatlar və alınan nəticələr ilk dəfə istehsal və məişət tullantılarını müxtəlif sahələrdə ənənəvi xammalın əvəzinə səmərəli istifadəsinin mümkünlüyü göstərilmişdir, bu da bizim ölkəmiz üçün həm xammal çeşidinin genişlənməsi və ehtiyatlarının qorunub saxlanması cəhətdən, həm də iqtisadi və ekoloji cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Qeyri-ənəvi xammal mənbələrinin araşdırılması göstərmişdir ki, respublikamızda tərkibində əhəmiyyətli birləşmələr olan böyük həcmdə istehsal və məişət tullantıları əmələ gəlir. Bu tullantıların miqdarı və tərkibində olan əhəmiyyətli birləşmələrin qatılığı onlardan xammal kimi müxtəlif sahələrdə istifadə etməyə imkan verir.

ПЕРЕРАБОТКА БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Ф.А. Алиев, К.С. Шыхалиев

Исследования и результаты, полученные впервые, показывают потенциал для эффективного использования отходов производства и бытовых отходов вместо традиционного сырья в различных областях, как с точки зрения расширяемости сырья и сохранения наших ресурсов, так и с экономической и экологической точек зрения.

Исследование нетрадиционных источников сырья показывает, что в нашей республике образуются большие объемы производственных и бытовых отходов. Количество отходов и концентрация важных соединений в составе позволяют использовать их в различных отраслях промышленности, таких как сырье

RECYCLING OF DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTE

F.A. Aliyev, K.S.Shixaliyev .

The research and results obtained for the first time show the potential for efficient use of industrial and household waste instead of traditional raw materials in various fields, both in terms of the

extensibility of raw materials and the conservation of our resources, and from economic and environmental points of view.

The study of non-traditional sources of raw materials shows that large volumes of industrial and household waste are formed in our country. The amount of waste and the concentration of important compounds in the composition allow them to be used in various industries, such as raw materials.

UOT 502/504:001.8; 502.175

ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SURVEYS AT THE INITIAL STAGE OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

**Prof. Fuad Hajizadeh, master Zahra Abdullazada
(Azerbaijan University of Architecture and Construction)**

Key words: *environment, impact assessment, environmental protection, ecological monitoring, schematic map, geographic information system.*

Introduction. The project documentation on environment consist of many parts and an integral part of that is the document of Environmental impact assessment (EIA). This document of EIA as a necessary procedure should be carried out before the start of any project, and in the case when the results of the environmental impact will have a significant negative effect, the project should be corrected or canceled. The EIA is carried out after engineering and environmental surveys taking into account the list of measures for environmental protection (LMEP) in accordance with the of the legislation of Azerbaijan Republic on environment [1-5]. This documents contains information on emissions, discharges and waste disposal, impact on wildlife, vegetation and other environmental information. In addition to the above, the impact on indigenous and small peoples is being studied, located in the project area. The list of enterprises aimed at reducing the negative impact is given. Special attention is paid to the program of industrial ecological monitoring, the list and calculation of costs for the realisation of environmental protection measures and compensation payments. This documents include also a graphical part in the list of environmental protection measures (LEPM), which consist of also the schematic map of the area of the territory, schematic maps and summary tables with the results of calculations of the atmosphere pollution, the location of surface water bodies, groundwater intakes, etc. The paper is devoted to the preliminary stage of EIA - environmental engineering research.

An initial stage assessment EIA: engineering and environmental surveys.

Before assessing environmental impacts and their effects on the environment, it is necessary to have a good understanding of the territory in which they occur - in all its natural and socio-

economic diversity. This task is solved by the procedure of assessment of the current state of the environment (ACSE) in the framework of engineering and ecological surveys.

The assessment of the current state of the environment is the first and one of the most important procedures in the environmental coordination of construction projects, field development and other types of development. Phasing of works on ecological support of projects consist of:

Preparatory stage (design)

The phase of construction

Operational phase

Final stage (liquidation, conservation of the object)

These stages of work are usually accompanied by the implementation of the ACSE, environment impact assessments, environmental audit monitoring, development and implementation of remediation programs.

The purpose ACSE— assessment of the current state of the environment and social environment of the object for subsequent development of estimates of environmental impact (EIA) as part of the initial and current (final) design documentation, including part of the feasibility study (FS) of production sharing agreements (PSA).

Tasks ACSE:

component characteristics of the natural environment of the object (relief, water, soil, vegetation, etc.);

assessment of pollution levels of environment components;

creation of a geographic information system (GIS) and additional cartographic materials on the territory of the object;

overall assessment of disturbance of operating systems, including the complex characteristics of the available technological areas;

characteristics of the social environment, including the preservation of indigenous peoples' traditional environmental management; development of preliminary environmental recommendations.

It should be noted, that ACSE should provide detailed component environmental characteristics of the affected object, including natural and socio-economic components. This is the background against which the planned impact, an inventory of the territory's nature will be imposed. At the same time, it is important to assess not only the state of natural ecosystems, but also the level of their existing anthropogenic transformation as a result of previous economic activity. Based on the information obtained during the process of ACSE and its analysis, further environmental support of development projects is carried out EIA, which allows to calculate the possible damage to the environment caused by economic activity, and to develop ways to minimize it, as well as to carry out an environmental audit of the object and monitoring the state of the environment on the territory of the object. After completion of operation of the facility, it is necessary to carry out reclamation activities on the basis of the current state of the environment territory in order to restore the environment as much as possible, bringing it closer to the original background state, which was recorded in ACSE. **The methodology and sequence of work on ACSE.** The general questions of carrying out ACSE are regulated by legislation of Azerbaijan Republic on environment [1] and also other normative documents.

The work on the ACSE is a complex set of ecological, geographical, biological, ethnosocial, economic and ecological-economic, as well as many other types of research aimed at creating a highly informative "portrait" of the territory, which will be affected by this or that man-made impact. It is most often impossible to perform the whole complex of similar works on a large territory by the forces of one organization. In addition, the task of drawing up the ACSE and subsequent EIA is complex, it includes both scientific research and engineering and environmental surveys, legal support, cartography, environmental and economic assessment and, finally, the preparation of reporting materials submitted to the Supervisory

authorities also requires knowledge and compliance with a number of procedures and regulations.

Usually we consider a variant of carrying out ACSE with the complex field work. In this case, we can select the following steps:

1. Preliminary laboratory stage;
2. field stage;
3. stage-preparation and execution of reporting materials.

The preliminary phase lays the Foundation for the work, the quality of which greatly simplifies the labor-intensive and costly field work and improves its efficiency. In the process of field work, it is important to observe the correct geographical reference of the collected data, it is advisable to use satellite positioning devices (GPS) and current topographic maps and satellite images prepared at the first stage. The final stage-preparation and execution of reporting materials includes: text descriptions of the background characteristics of environment, thematic mapping in the geographic information system (GIS) format, laboratory analysis of samples, development of photographic photoplates and descriptions of disturbed and threatened areas, preparation of the final report, finalization of the reporting materials in accordance with the customer's comments. It is necessary noted, that a wide range of initial data should be used in the development of ACSE. Mostly, their collection is at a preliminary stage. The main sources of initial data for the development of ACSE are: design materials for the construction of the object for which the ACSE is developed, stock and literary data, cartographic materials, earth remote sensing data which consist of satellite images and aerial photographs, information on the Internet.

Main tasks of the preliminary laboratory stage. The preliminary desk phase lays the foundation for the entire ACSE project. The purpose of the stage - acquaintance with the territory of research and preliminary assessment of the state of the environment, determining the sources of information for the final report and GIS, field work planning. On the quality of this stage largely depends on the success of the field work, air conditioning and timeliness of reporting materials on the project. Thus, the main tasks of this stage are presented below:

Definition and acquisition of necessary stock and cartographic materials.

Acquisition of materials of remote sensing (space shooting, aerial photography), preliminary decoding with definition of the General landscape structure of the territory, the General assessment of violation; development of preliminary maps and decoding schemes.

Analysis of all the information received, its distribution into groups:

information ready for use in the final report;

information that needs to be supplemented or updated in the field.

Determination of the types and amounts of missing information that can be obtained in the course of field work.

Definition of the main tasks and directions of field works.

Based on the analysis of remote sensing materials — the definition of key areas of field work, the development of a grid of routes.

Drawing up a detailed program of field work.

Preparation of chapters and sections of the final report that do not need to be supplemented with field materials.

Collection and analysis of stock and cartographic information. It is obvious that the amount of available stock information depends to a large extent on the territory in which the ACSE will be conducted. All the territories of **Azerbaijan** can be divided according to the degree of study into sufficiently studied, insufficiently studied and poorly studied.

By the study of the territory we mean:

available cartographic information (topographic base, thematic maps);

availability of scientific publications as of environment district;

availability of up-to-date statistical data on the state of the environment and socio-economic parameters;

availability of library materials for research environment - expedition reports, research places the history of nature reserves;

availability of accessible materials on objects-analogues in the area.

A preliminary analysis of the remotely sensed materials. The remote sensing materials are very informative. However, a significant amount of information in the images remains hidden for the average user, so to get this information you need

to understand the image, or decrypt it. To increase informativeness, it is good to use multiseasonal images, since different information is better visible in images of different seasons (for example, air pollution is visible only in winter images, forest types - in summer and autumn, etc.). To evaluate dynamic processes, a series of time-lapse images are also required (depending on the frequency of the phenomenon). A huge advantage of distance materials is that they show the territory in its present form at a particular time, and the features of shooting (primarily its remoteness from the object or territory under study) allow to obtain the decryption information that is hidden from the eyes of the ground researcher. The choice of the type of remote materials, their characteristics depends on the tasks set before the researcher.

Next stage is planning and preparation of field work. If the ACSE project it assumes the presence of a field stage, an important task of the preliminary stage is the planning of field work. It should be based on the analysis of all the information obtained at the preliminary stage on the study area. The result of these works is a detailed program field research.

Field stage. Conduct of field research even in an area with a high degree of exploration of the territory significantly improves the quality of materials ACSE. Many of the data required for the preparation of the ACSE, such as pollution characteristics of the main natural environments, can only be obtained in the field. The purpose of the field work phase-to obtain the missing data on the state of environment of the territory, and also to verify (specify), to update and Supplement available information, including cartographic.

Case studies of the background state of the environment. This is the most volumetric and time-consuming block. It includes both descriptive and cartographic works. Composition experts (list-max): physical-geographer (landsaft specialists), geomorphologist, hydrology, soil scientist, geobotanist, zoologist (vertebrates animals), zoologist (invertebrate animals), hydrobiologist, ichthyologist, cartographer, specialist in land management, in some cases, meteorologist.

Field sampling to assess the levels of polluting chemicals. Assessment of the levels of polluting chemicals in the environmental components of

the study area is carried out by sampling and subsequent laboratory analysis of samples.

One of the most important tasks of the ACSE is to assess the degree of violation of ecosystems of the study area. It is possible to apply an integrated approach to assessing the degree of violation of individual components of the operating system.

Socio-economic research. This unit is often isolated in the field as in the territorial and time of the meeting. Field work consists mainly in the collection and initial analysis of statistical information, which is located in the administrative centers of the territory — cities and towns, so these studies can be carried out at any time of the year. There are experts as a sociologist-demographer, economist, ethnographer (ethnologist) participate in works. The purpose of the block is to show the socio-

economic conditions in which the development of the territory of the object will take place, to assess their favorability for the intended development.

At the final stage, the processing of all preliminary and field office materials, writing and execution of the final report and development of GIS on the territory of the object. To ensure uniformity in the writing of chapters and sections of the report, the execution of all items of the technical task should be the lead contractor. Thus, the distribution of functions among co-executors may look as follows (table). Writing thematic sections requires a fairly large staff of specialists in various fields, as well as cartographers for creation of thematic maps in GIS. The development of this part of the report is greatly facilitated if co-executors have ready stock materials on the territory.

Table 1

Distribution of functions within the collective of the ACSE co-executors

Consulting company, the Prime contractor	Research institutes, co-executor	Geochemical laboratory, co-executor
Coordination of the project, organization of field work, final preparation of reporting materials, expert assessment of the violation of the territory (with the involvement of specialists in thematic research), legal and socio-economic blocks, cartographic work, participation in the coordination	Case studies on the state of the Environment, ethnosocial, cartographic works	Field sampling and laboratory analysis

Conclusion. This article studies interdisciplinarity is considered in it topics, including geography, geology, soil science, biology, chemistry. And all this must be considered in conducting EIA.

The important role of EIA in projects is due to the fact that when environmental impact of the proposed activity it can have significant negative consequences, this project can be significantly changed, it is possible even to abandon it. It should be taken into account that the cost of failure is high, that is, when the negative impact is underestimated, it is possible to implement a

project that can be potentially dangerous for the environment, population and economic activity. Thus, the key to the successful implementation of the ACSE project at the work of several coexecutors is mutual assistance and strict compliance with internal agreements and deadlines. To avoid negative situations, in terms of technical specifications and other annexes to the agreement on the ACSE it is necessary to schedule in as much detail as possible the obligations of each party and the terms of provision intermediate materials

Referenses.

1. Azərbaycan Respublikasının konstitusiyası, 12 Noyabr 1995-ci il. The Constitution of the Azerbaijan Republic of November 12, 1995.

2. Azərbaycan Respublikasının “Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında” Qanunu № 678-IQ 08/06/1999 (son düzəliş və əlavələr 30/09/2009)

The Law of Azerbaijan Republic on the Protection of Environment № 678-IQ 08/06/1999 (some changes in 30/09/2009)

3. Azərbaycan Respublikasının “Ekoloji təhlükəsizlik haqqında” Qanunu № 677-IQ 08/06/1999 (sonuncu düzəliş tarixi 07/12/2007)

“The Law of the Republic of Azerbaijan on environmental safety” № 677 08/06/1999 (the last historic section 07/12/2007)

4. Ətraf mühitin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan istifadənin yaxşılaşdırılması üzrə standartlar sistemi. Sənaye müəssisəsinin ekoloji sertifikatı. Əsas müddəalar, QOST 17.0.0.04-90 01/07/1990.

5. Environmental protection and natural resources use to improve the system of standards. Certificate of environmental industries. The main provisions, GOST 17.0.0.04-90 01/07/1990.

ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNİN İLKİN MƏRHƏLƏSİNDƏ MÜHƏNDİS - EKOLOJİ

ARAŞDIRMALARIN APARILMASI

**Prof. Fuad Hacızadə, magistr Zəhra Abdullazadə
(Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti)**

Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsində müasir metodların tətbiq edilməsi ilk növbədə Ətraf mühitə təsirin qiymətləndirilməsi (ƏMTQ) prosesini nəzərdə tutur və hər bir layihənin sənədlərinin ayrılmaz tərkib hissəsidir. Bu prosedur layihənin startı ərəfəsində həyata keçirilməlidir və əgər ətraf mühitə təsirin nəticələri əhəmiyyətli dərəcədə mənfi təsir göstərəcək halda, layihə bütövlükdə yenidən işlənməli olmalı və ya ləğv edilə bilər. ƏMTQ uyğun olaraq ətraf mühitin mühafizəsi üzrə tədbirlər siyahısının (ƏMTS) Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyi ilə tənzimlənir. Göstərilən məsələnin həlli ətraf mühitin müasir vəziyyətinin qiymətləndirilməsi (ƏMMVQ) prosedurun köməyi ilə mühəndis - ekoloji araşdırmalar çərçivəsində həyata keçirilməsi təklif edilir. Məqalədə ƏMTQ və ƏMMVQ -də sənədlərinin hazırlanması haqqında müasir təcrübə haqqında söhbət gedir və onun maddələrinin məzmununu qısa təsviri verilir.

Acar sözlər: ətraf mühit təsirinə qiymətləndirilməsi, ətraf mühitin mühafizəsi, ekoloji monitoring, sxematik xəritəsi,

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

**Проф. Ф.М. Гаджи-заде, магистр З.Р.Абдуллазаде
(Азербайджанский университет архитектуры и строительства)**

Любая проектная документация по окружающей среде состоит из множества частей, неотъемлемой из которых является документ об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС). Оценка воздействия на окружающую среду, как необходимая процедура должна быть осуществлена до начала любого проекта, а в случае, когда результаты воздействия на окружающую среду окажут существенное негативное влияние, проект должен быть скорректирован или отменен. Оценка воздействия на окружающую среду должна проводиться после инженерно - экологических изысканий в соответствии с законодательством Азербайджанской Республики об окружающей среде. В статье предлагается решать данную задачу с помощью процедуры оценки настоящего состояния окружающей среды в рамках инженерно - экологических изысканий.

Ключевые слова: оценка воздействия на окружающую среду, охрана окружающей среды, экологический мониторинг, схематические карты, географические информационные системы.

УДК 581.1

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В КЛЕТКАХ *DUNALIELLA SALINA* IPPAS D-294 МОДИФИЦИРОВАННЫХ 2,6 ДИ-ТРЕТ-БУТИЛ ФЕНОЛОМ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ РЕЖИМАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

А.Р.Джалилова, И.И.Алиев, Х.Х.Магеррамова, Г.И. Али-заде

Бакинский Государственный Университет

*В работе представлены результаты изучения биопродуктивности, количества образованного МДА в клетках *Dunaliella* при оптимальном и низкотемпературном режимах культивирования. Показано, что в условиях низкотемпературного стресса биопродуктивность клеток снижается на 24% по отношению к оптимальному режиму культивирования. Модификация клеток 2,6 ди-трет-бутил фенолом приводит к стимуляции роста культуры *Dunaliella* в оптимальном режиме: (25 мкМ и 50 мкМ) 1,7% и 3% соответственно, в условиях низкотемпературного стресса и интервале концентраций (25 - 150 мкМ) на 2%.*

Установлено, что с увеличением концентрации 2,6 ди-трет-бутил фенола в минеральной среде 25-500 мкМ приводит к 2,5 кратному понижению содержания малонового диальдегида в клетке при оптимальном режиме, а при низкотемпературном режиме к 1,5 кратному понижению его уровня.

Ключевые слова: *Dunaliella*, биопродуктивность, низкотемпературный стресс, перекисное окисление липидов.

ВВЕДЕНИЕ: В результате воздействия различных факторов окружающей среды, таких как ультрафиолетовое, радиационное облучение низкие и высокие температуры, наличие добавок, загрязнителей в пищевых продуктах, в питьевой воде приводит к образованию радикалов. В каждом живом организме постоянно образуются активные формы кислородных, пероксидных, гидропероксидных и других радикалов [5]. Одновременно с образованием таких радикалов происходит их разрушение с помощью системы антиоксидантных ферментов. Превышение концентрации образующихся над концентрацией уничтоженных радикалов приводит к развитию окислительного стресса, который сопровождается повреждениями биологических молекул, окислением липидов, модификациями белков и ДНК [8,10,11]. Воздействия на растения неблагоприятных температур является одним из наиболее распространенных стрессоров. Так, большее часть растений в течении года подвергаются действию низких положительных температур, мороза [3,4]. АФК занимает особое место среди стрессовых метаболитов. Важное роль АФК в запуске защитных реакций на абиогены ныне не вызывает сомнений [7,12]. При

выращивании проростков в присутствии ионола сильно угнетается и образование АФК и, в частности супероксида [9]. Известно, что наряду с образованием и инактивации АФК антиоксидант ионол может ингибировать вызываемый АФК выход из митохондрий в цитоплазму цитохрома С [1].

Существенно уменьшить окислительный стресс и его последствия позволяет добавления в минеральную среду синтетические антиоксиданты, такие как ионол и его производные, относящиеся к классу пространственно-затрудненные фенолы [2,6].

Цель работы- изучение перекисного окисление липидов в клетках *Dunaliella* в интенсивно-накопительном режиме культивирования в течение 24 часов в оптимальном и в условиях низкотемпературного стресса при модификации с различными концентрациями 2,6 ди-трет-бутил фенолом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служила галофильная зеленая микроводоросль *Dunaliella salina* IPPAS D-294, выделенная из соленого озера Масазыр находящегося на северо-западе территории города Баку. Водоросли выращивали при температуре 27°C в стеклянных фотореакторах, объемом 250 мл, на установке для выращивания

культур одноклеточных водорослей. Минеральная среда содержала (г/л): NaCl – 87,5; KNO₃ – 5,0; KH₂PO₄ – 1,25; MgSO₄ – 50; FeSO₄ – 0,009 и раствор микроэлементов, 1 мл/л. Суспензию клеток в фотореакторах круглосуточно освещали белым светом (16 Вт/м²) и непрерывно продували смесью (воздух+1,0% CO₂) с температурой 27°C в оптимальном и продуванием в фотореакторы воздушной смеси 5°C (низкотемпературный стресс). Темп роста культуры определяли периодическим подсчетом числа клеток в камере Горяева под микроскопом или нефелометрически, измерением оптической плотности суспензии.

Клеточную суспензию, подготовленную к измерению содержания МДА, доводили до 10⁶кл/мл (оптическая плотность, OD=0,8).

Оценка степени перекисного окисления липидов (ПОЛ) была проведена по методу определения содержания МДА в клетках *Dunaliella salina* - методом, основанным на реакции с тиобарбитуровой кислотой.

Суспензию клеток (35 мл) центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. Полученный осадок гомогенизировали в 20 мл 0,1%-ой ТХУ. Гомогенат центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. К 1мл супернатанта добавляли 4 мл 20% ТХУ, содержащую 0,5% ТБК. Смесь нагревали в водяной бане при 95°C в течение 30 мин. и сразу охлаждали под проточной водой. После центрифугирования смеси при 3000 об/мин в течение 10 минут, определяли оптическую плотность супернатанта при 532 нм [10].

Содержание МДА рассчитывали с использованием коэффициента экстинкции равного $1.36 \times 10^{-5} \text{ м}^{-1} \text{ см}^{-1}$, после вычитывания неспецифического поглощения при 532.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ: На рисунке 1 (кривая 1) представлены результаты динамики роста культуры микроводоросли *Dunaliella* при оптимальных условиях (температура 27°C, интенсивность света 16 Вт/м², содержание CO₂ в воздушной смеси 1,0%, минеральная среда содержащая 1,5 М NaCl) выращивание

клеток в 250 мл стеклянных фотореакторах и подаче воздушной смеси с температурой 25°C в интенсивно - накопительном режиме культивирования в течение 24 часов показали, что оптическая плотность клеточной суспензии увеличивается в 3,5-4 раза.

Такая тенденция роста популяции продолжается и в последующих повторных вариантах выращивания контрольных суспензий. Подача в фотореакторы воздушной смеси с температурой 5°C (низкотемпературный стресс) приводит к замедлению роста и снижению биопродуктивности на 25% (кривая 2). Несмотря на снижение динамики роста популяции при низкотемпературном стрессе деление клеток в течение 24 часового культивирования в интенсивно-накопительном режиме составляет высокий показатель (увеличение оптической плотности в 3 раза). В этих условиях добавляли в минеральную среду выращивания синтетический антиоксидант 2,6 ди-*трет*-бутил фенол в различных концентрациях и прослеживали динамику роста культуры. На рисунке 2 представлена зависимость роста клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 в интенсивно-накопительном режиме культивирования от различных концентраций 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде. Как видно из рисунка, присутствие 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в среде выращивания при оптимальном (1) и низкотемпературном (2) режимах культивирования заметно влияет на рост культуры. Так, при концентрациях 25 мкМ и 50 мкМ в минеральной среде 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в оптимальном (1) режиме культивирования наблюдается стимуляция динамики роста культуры клеток на 1,7 % и 3 % соответственно, по отношению к контрольным суспензиям.

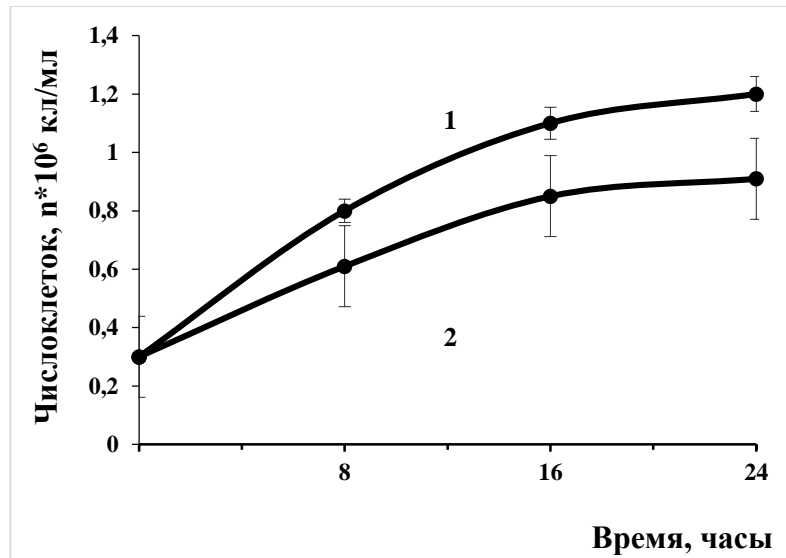


Рис.1. Динамика роста популяции клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 при оптимальном (1) и низкотемпературном (2) режимах культивирования. Температура 27⁰С, интенсивность света 16 Вт/м²

Значит, 2,6 ди-*трет*-бутил фенол при низких концентрациях 25 мкМ и 50 мкМ сопоставим с активностью обычных фитогормонов [5]. При концентрациях 150-250 мкМ в минеральной среде ростостимулирующее действие 2,6 ди-*трет*-бутил фенола заметно уменьшается (100-98%). При повышении содержания 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде

примерно на порядок (350-500 мкМ) оно приобретает обратный знак, наблюдается подавление до (3-9%) соответственно роста культуры в течение 24 часового культивирования в интенсивно-накопительном режиме. Под влиянием этого синтетического антиоксиданта максимальная дифференцировка наблюдается при концентрации 50 мкМ (3%) по сравнению с контрольными клетками.

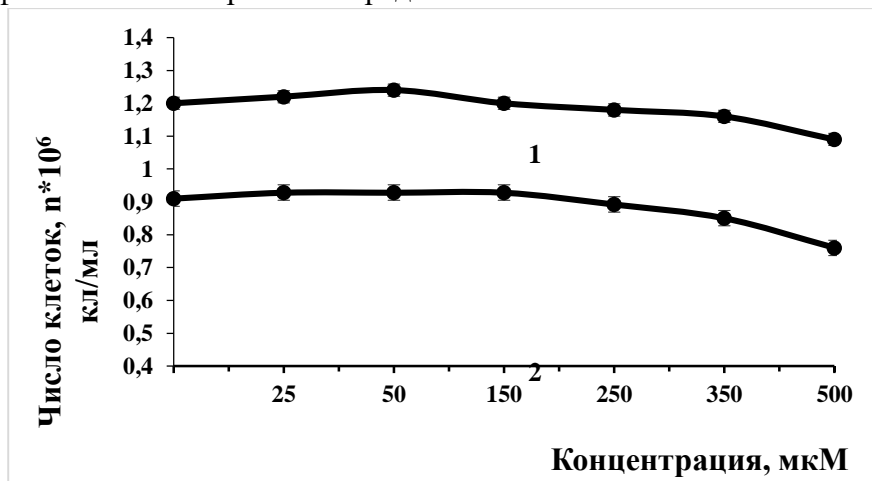


Рис.2. Зависимость динамики роста популяции контрольных клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 от различных концентраций 2,6-*трет*-бутил фенола в минеральной среде при оптимальном (1) и низкотемпературном (2) режимах культивирования.

Температура 27⁰С, интенсивность света 16 Вт/м²

Сравнительное изучение зависимости роста популяции клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294 от различных концентраций 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде, в условиях низкотемпературного

стресса показала, что присутствие 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в среде выращивания заметно влияет на рост культуры (рис. 2, кривая 2). Так, в диапазоне концентраций 25-150 мкМ в минеральной среде 2,6 ди-*трет*-бутил фенола наблюдается стимуляция роста

культуры, которая превышает на 2 % контрольные суспензии клеток. Увеличение концентрации 2,6 ди-*трет*-бутил фенола до 150 мкМ в минеральной среде ростостимулирующее действие 2,6 ди-*трет*-бутил фенола устанавливается на уровне (102%). При повышении содержания 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде (250 мкМ) рост культуры в течение 24 часового культивирования в интенсивно-накопительном режиме, в условиях низкотемпературного стресса устанавливается на уровне контрольных клеток (98%). Последующее повышение концентрации синтетического антиоксиданта (350-500 мкМ) подавляет рост популяции клеток *Dunaliella* до уровня 7-16%. В данном эксперименте видно, что присутствие различных концентраций 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде в диапазоне 25-150 мкМ сильно не сказывается (подавление роста не наблюдается) на биопродуктивности водорослей. В данном случае увеличивается толерантность клеток к антиоксиданту по сравнению с клетками, выращенными при оптимальном режиме культивирования, вероятно, связанного с работой эндогенной

антиоксидантной системы клеток и 2,6 ди-*трет*-бутил фенола.

Выраженная ростостимулирующая активность 2,6 ди-*трет*-бутил фенола при его низких концентрациях 25-50 мкМ в минеральной среде при оптимальном режиме культивирования и в диапазоне концентраций 25-150 мкМ при низкотемпературном стрессе делает этот антиоксидант перспективным и эффективным средством доступной и надежной регуляции (активации) роста культуры клеток *Dunaliella salina* IPPAS D-294.

На рисунке 3 представлены зависимости количественных показателей содержания малонового диальдегида в клетках от различных концентраций 2,6-ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде при оптимальном (1) и низкотемпературном (2) режимах культивирования. Как видно из рисунка, различные концентрации синтетического антиоксиданта 2,6 ди-*трет*-бутил фенола сильно влияют на содержание малонового диальдегида в клетках, так при оптимальном режиме культивирования (рис.3 кривая 1), где наблюдается снижение до 95-73% в интервале концентрации 25-150 мкМ 2,6 ди-*трет*-бутил фенола при 24 часовом культивировании.

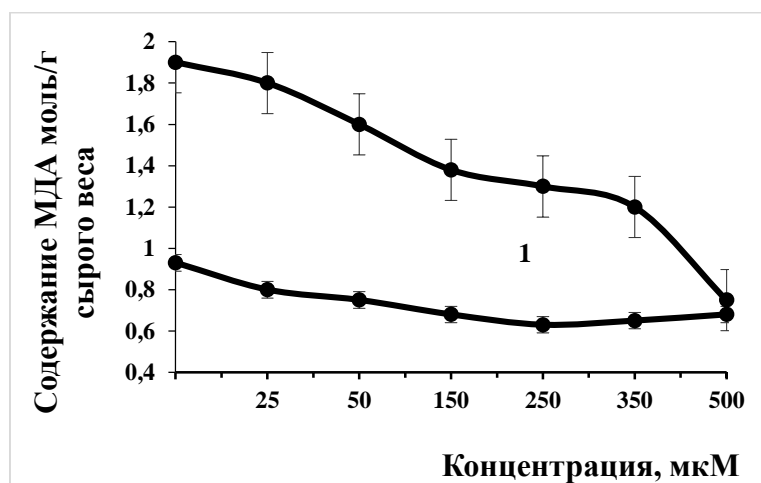


Рис. 3. Зависимость содержания МДА в клетках *Dunaliella salina* IPPAS D-294 от различных концентраций 2,6-ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде при оптимальном (1) и низкотемпературном (2) режимах культивирования.

Температура 27⁰С, интенсивность света 16 Вт/м²

Дальнейшее увеличение концентраций приводит еще большему снижению МДА и более эффективному подавлению процесса ПОЛ (2,5 кратному понижению содержания

малонового диальдегида) в клетках. Сравнительное изучение количественных показателей содержания малонового диальдегида в условиях

низкотемпературного стресса и различных концентраций 2,6 ди-*трет*-бутил фенола показало, что несмотря на увеличение в клетках активных формы кислорода (низкотемпературный стресс) последний активно подавляет процесс ПОЛ. В этих условиях концентрации 25-250 мкМ 2,6 ди-*трет*-бутил фенола подавляют содержания малонового диальдегида в клетках лишь на 32%. Только концентрации 350 и 500 мкМ 2,6 ди-*трет*-бутил фенола приводит к 1,5

кратному понижению уровня перекисного окисления липидов в условиях низкотемпературного стресса.

Таким образом, 24 часовая модификация клеток *Dunaliella* 2,6 ди-*трет*-бутил фенолом снижает количество активных формы кислорода, что сказывается на процессе перекисного окисления липидов и в конечном счете биопродуктивности водорослей.

ВЫВОДЫ

Показано, что в условиях низкотемпературного стресса биопродуктивность клеток снижается на 24% по отношению к оптимальному режиму культивирования.

Модификация клеток 2,6 ди-*трет*-бутил фенолом приводит к стимуляции роста культуры *Dunaliella* в оптимальном режиме: (25 мкМ и 50 мкМ) 1,7% и 3% соответственно, в условиях низкотемпературного стресса и интервале концентраций (25 - 150 мкМ) на 2%.

Установлено, что с увеличением концентрации 2,6 ди-*трет*-бутил фенола в минеральной среде 25-500 мкМ приводит к 2,5 кратному понижению содержания малонового диальдегида в клетке при оптимальном режиме, а при низкотемпературном режиме к 1,5 кратному понижению его уровня.

ЛИТЕРАТУРА

Абдуллаева Т.М., Магомедова М.А. // Экология растений, 2007 N4, стр44-47.

Али-заде Г.И., Джалилов А.Р., Алиев И.И., Магеррамова Х.Х. Функциональная активность и УФ-В толерантность клеток *Dunaliella*, модифицированные синтетическими антиоксидантами в условиях низкотемпературного стресса. АМЕА-*nın* хəбərləri, Biologiya elmləri seriyası, 2017, Cild 72, №2. səh 106-113.

Рейнолдс М.П., Нагарян С., Раззак М.А., Аджиб О.А. // Применение физиологии и селекции пшеницы. Под редакцией Моргуна В.В.-киев, 2007 стр.254-278.

Трунова Т.И. растения и низкотемпературный стресс /64-е Тимитязевское чтение – М., наука; 2007- 54с

Шорнинг Б.Ю., Полещук С.В., Горбатенко И.Ю., Ванюшин Б.Ф. Известия АН, сер. Биол. 1999, N1, стр. 30-38.

Alizadeh G.I., Jalilova A.R., Maharramova Kh.Kh., Aliyev I.I. //The Stability of Functional Activity in *Dunaliella* cells against the acute doses of UV-B Irradiation, Modified by Synthetic Antioxidants. European Journal of Biotechnology and Bioscience, 2016 Vol- 4, issue- 10., page 34-38

Bolwell G.P., Blee K.A., Butt V.S. // Free Radical Res. 1999,31, p.137-145.

Cate L., Ba G.N., Tew K.D., Tapiero H. // Biomed. Pharmacother, 1999, v.53,p.169-180

Harman D.// Mutat Res. 1992, v 275 p.257-266.

Mates M. // Toxicology, 2000,v.153,p.83-104

Namiki M. // Crit. Rev. Food Sci. Nutrition 1990,v.29,p.273-300

Torres M.A., Jones D.G., Dange Y.J. // Plant Physiol., 2006,141,p. 373-378

OPTİMAL VƏ AŞAĞI TEMPERATUR REJİMLƏRİNDƏ BECƏRİLMİŞ VƏ 2,6 Dİ-TRET-BUTİL FENOLLA MODİFİKASIYA OLUNMUŞ DUNALIELLA SALİNA IPPAS D-294 HÜCEYRƏLƏRİNDƏ HÜCEYRƏLƏRİNDƏ LİPİDLƏRİN PEROKSİD OKSİDLƏŞMƏSİ

A.R. Cəlilova, İ.İ.Əliyev, X.X.Məhərrəmov, Q.İ.Əli-zadə

Bakı Dövlət Universiteti

İşdə, optimal və aşağı temperatur rejimlərində becərilmiş hüceyrələrin bioməhsuldarlığı və lipidlərin peroksid oksidləşməsi nəticələri verilmişdir. Göstərilmişdir ki, aşağı temperatur stressi şəraitlərində hüceyrələrin bioməhsuldarlığı optimal becərilmə şəraitilə müqayisədə 24% azalmışdır. 2,6 di-tret-butil fenollun (25 mкM və 50 mкM) qatılıqları ilə modifikasiya olunmuş Dunaliella hüceyrələrinin optimal becərilmə şəraitində bioməhsuldarlığı müvafiq olaraq 1,7% и 3% ; (25 mкM və 150 mкM) qatılıqlarında aşağı temperatur stressi şəraitlərində isə 2% artımı müşahidə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, mineral mühitdə 2,6 di-tret-butil fenollun qatılığının (25-500 mкM) diopozanda artması optimal becərilmə rejimində hüceyrələrdə malon dialdehidi 2,5 dəfə, aşağı temperatur stressi şəraitlərində isə 1,5 dəfə azalmışdır.

Açar sözlər: Dunaliella, bioməhsuldarlıq, aşağı temperatur stressi, lipidlərin peroksid oksidləşməsi

LIPID PEROXIDANTION IN DUNALIELLA SALINA IPPAS D-294 CELLS MODIFIED BY 2,6 DI-TRET BUTYL PHENOL IN OPTIMAL AND LOW-TEMPERATURE CULTIVATING CONDITIONS.

Q.I. Alizadeh, A.R.Jalilova, I.I.Aliev, X.X.Magerramova

Baku State University

In this work, have been presented the results of the investigations of bioproductivity and the quantity of formed MDA in Dunaliella cells in optimal and low-temperature cultivating conditions. It was grown that, in conditions of low-temperature stress bioproductivity of cells decreases by 24% in regard to an optimal cultivating condition. Cell modification by 2,6 di-tret butyl phenol leads to growth stimulation of Dunaliella culture in an optimal condition: (25 mкM and 250 mкM) 1,7% and 3% respectively, in the conditions of low-temperature stress in concentration range of 3% (25 mкM-250 mкM). It was established that, an increase of 2,6 di-tret butyl phenol concentration in mineral condition (25 mкM-250 mкM) leads to 2,5 fold decrease malonic dialdehyde in cells in an optimal condition and in low temperature condition to 1,5 fold decrease of its level.

Key works: Dunaliella, bioproductivity, low temperature stress, lipid peroxidation. .

UOT 551.243

**ARAN-DƏNİZ-DAŞLI SAHƏLƏRİNİN GEOLOJİ İNKİŞAF
TARIXI İLƏ ƏLAQƏDAR NEFT-QAZ PERSPEKTİVLİYİ**

**M.S.Babayev, T.A.Əliyeva,
magistrant M.F.Ələkbərov**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

E-mail: m.s.babayev@mail.ru

Açar sözlər: Qırıxıq, psammit, pelit, braxiantiklinal, Cənubi-Xəzər çökəkliyi, fasiya.

Palçıq vulkanları ilə mürəkkəbləşmiş Aran-dəniz – Daşlı strukturları Bakı arxipelaqının mərkəz hissəsində Hamamdağ – Əzizbəyov tektonik zonasında yerləşir [1].

Hamamdağ – Əzizbəyov tektonik zonası cənub-şərqi Qobustanın Ələt tektonik silsiləsinin davamında yerləşən iri antiklinal zonadır və Pirsaat burnundan dənizə doğru 50 km-dən artıq uzanır (Şəkil 1).

Antiklinal zona Hamamdağ, Qarasu, Ülfət (Voyenmor), Səngi-Muğan, Aran-dəniz, Daşlı, Səbail, Naxçıvan və Əzizbəyov qalxımlarından ibarətdir.

Bu zonanın bütün qırıxıqları eninə və uzununa qırılmalarla, həmçinin palçıq vulkanları ilə mürəkkəbləşmişdir, regional uzununa qırılmalar bütün zona boyunca izlənilir. Cavan süxurlarda onlar nisbətən kiçik amplitudlu qırılmalar seriyası kimi öz əksini tapır. Qırıxığın tağı bu qırılmalarla mürəkkəbləşmiş və cənub-şərq istiqamətdə pilləvari quruluşa malik tektonik bloklar sistemi əmələ gətirmişdir.

Müxtəlif illərdə aparılmış seysmik kəşfiyyat və qazıma məlumatlarının araşdırılması göstərir ki, Aran-dəniz, Daşlı qalxımları aşağıdakı geoloji quruluşa malikdirlər.

Aran-dəniz qalxımı Səngi-Muğan qalxımından cənubi-şərqdə yerləşir və cənubi-qərbə doğru üfüqi yerdəyişməyə məruz qalaraq onunla kulisvari birləşir. Qırıxıq fəaliyyətdə olan Adsız palçıq vulkanı ilə mürəkkəbləşmişdir.

Aran-dəniz qırıxığı asimmetrik quruluşa malik olub, cənubi-qərb qanad (yatma bucağı 30-10°) şimali-şərq qanaddan (yatma bucağı 35-20°) dikdir, şimali-qərb (yatma bucağı 30-10°) periklinal qısa, cənubi-şərq (yatma bucağı 35-20°) periklinal isə uzunsov və mailidir (şəkil 1). Struktur xəritədən görüldüyü kimi, Məhsuldar qata görə qırıxığın ölçüləri 4,5x3 km-dir. Ağcagil mərtəbəsinin çıxışları cənubi-qərb qanadda, qismən şimali-qərb və cənubi-şərq periklinaları boyunca xəritəyə alınmışdır.

Şimali-şərq qanadda və cənub-şərq periklinalın

çox da böyük olmayan sahəsində Məhsuldar qat çöküntüləri, Dördüncü dövr çöküntüləri ilə tektonik və stratigrafik kontaktdadırlar.

Qırıxıq uzununa, eninə qırılmalar və iki palçıq vulkanı ilə mürəkkəbləşmişdir. Xəritəalma qazıması ilə şimali-qərbdə altı, cənubi-şərqdə isə dörd qırılma (Ağcagil mərtəbəsinin yerdəyişmə zolağı üzrə) müəyyən edilmişdir.

Məhsuldar qatın çıxışlarında uzununa regional qırılmanın eninə qırılma ilə kəsişmə zonasında palçıq vulkanı brekçiyası Dördüncü dövr çöküntüləri ilə örtülmüşdür və mərkəzi blokda 0,5x1,0 km² sahədə yayılıb. Səngi-Muğan və Aran-dəniz qırıxıqları arasındakı yəhərdə yerləşmiş Adsız palçıq vulkanı da püskürmə məhsullarının geniş zolağı ilə əhatə edilmişdir.

Bu qalxım şimali-qərbdən cənubi-şərqə doğru uzanmış Məhsuldar qatın VII horizontuna görə ölçüləri 5x1,5 km (4000 m-lik qapanmış izohipsə görə) olan qısa braxiantiklinal kimi təmsil olunur. Qırıxıq asimmetrik quruluşdadır, cənubi-qərb qanad (35-20°) şimali-şərq qanada nisbətən (30-10°) dikdir, şimali-qərb periklinal cənubi-şərq periklinaldan qısadır (cənub-şərq periklinalının uzunluğu tağın uzunluğundan iki dəfə çoxdur). Bu hal qırıxığın uzanması boyu da periklinalara nisbətən tağın yerdəyişməsinə görə də asimmetrik quruluşda olmasını göstərir. Qırıxıq uzununa və eninə qırılmalarla mürəkkəbləşmişdir. Uzununa qırılmalar boyunca cənubi-qərbdən şimali-şərqə doğru layların pilləvari horizontal sürüşmə amplitudları uyğun olaraq 150, 70, 120 və 250 m təşkil edir.

Daşlı qalxımı Aran-dəniz ilə Səbail strukturları arasında yerləşir və braxi- formaya malik qırıxıqdır.

Ağcagil mərtəbəsinin dabanına görə şimali-qərb cənubi-şərq istiqamətində nisbətən dik yatan cənubi-qərb (20-25°) və nisbətən az maili olan şimali-şərq qanadları ilə səciyyəlonən zəif asimmetrik qırıxıq kimi təmsil olunur. Qırıxığın 1200 m stratoizohipsə görə ölçüləri 9x4,5 km olması göstərir ki, bu qalxım izometrikə çox

yaxın olan qısa braxi qırışıqdır.

Qırışıq uzununa və eninə qırılmalarla mürəkkəbləşmişdir. Uzununa qırılmalar boyunca qırışıqın tağında yerləşən uzununa mərkəzi tektonik blok kənardakı yanaşı bloklara nisbətən hipsometrik cəhətdən enmiş olduğuna görə uzununa qırılmalar qarabən növ tektonik bloklar sistemi əmələ gətirmişlər. Şaquli yerdəyişmə qanadlara nisbətən 100-120 m təşkil edir. Qırılma səthləri cənubi-qərbbə tərəf əyilmişlər. VII horizonta görə cənubi-qərb qanad şimali-şərqə nisbətən enmişdir. Yerdəyişmə amplitudu 100 m-dir. Eninə qırılma qırışıqın tağının şimali-qərb hissəsini mürəkkəbləşdirir və onu iki bloka bölmür: cənubi-şərq blok böyük, şimali-qərb blok isə kiçikdir. Bu qırılmaya görə qərb blok cənubi-şərqə nisbətən enmişdir. Tağyanı hissədə, şimali-şərq qanadda şaquli yerdəyişmə amplitudu 750 m, cənubi-qərb qanadda isə 250 m-dir. Tağdan qanadlara doğru yerdəyişmə amplitudu azalır və uzaq batımda sönür. Dərinlik artdıqca (MQ-nın VII horizontu) qırışıq daha dəqiq əks olunur, layların yatım bucağı artır.

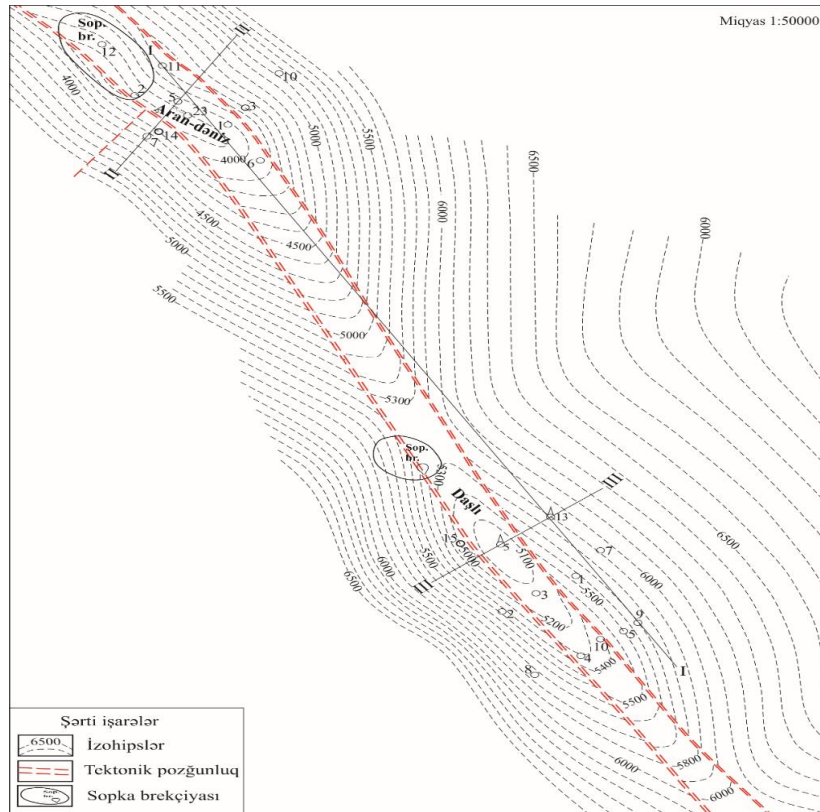
Aran-dəniz – Daşlı zonası regional uzununa

qırılma ilə 3 bloka bölünmüşdür: cənubi-qərb (cənubi-qərb qanad), mərkəz (oxyanı), şimali-şərq (şimali-şərq qanad).

Aran-dəniz qalxımında cənubi-qərb blok Məhsuldar qat, Ağcagil və Abşeron çöküntülərindən ibarətdir.

Aran-dəniz qırışığı Səngi-Muğan qırışıqına nisbətən cənubi-qərbbə doğru yerdəyişməyə məruz qalaraq onunla kulisvari birləşmişdir. Məlum olduğu kimi antiklinal zonada qırışıqların kulisvari yerləşməsi onların arasında uzanmaların perpendikulyar istiqamətdə gömülmüş sürüşmə növ qırılmanın olmasının təzahürüdür.

Aran-dəniz qalxımında mərkəzi blok Xvalın-Holosen çöküntüləri və palçıq vulkanı brekçiyası ilə örtülmüş olan Məhsuldar qat və daha qədim çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Məhsuldar qatın dəniz dibinə çıxdığı zonadan cənubi-şərqə doğru, eninə qırılmalarla hüdudlanan sahədə Xvalın-Xəzər çöküntüləri, ondan cənubi-şərqə Bakı çöküntüləri inkişaf etmişdir. Daşlı qalxımında və ondan cənubi-şərqdə isə Xvalın-Xəzər yaşlı çöküntülər inkişaf etmişdir.



Şəkil 1. Aran-dəniz – Daşlı qalxımlarının VII horizontun tavanına görə struktur xəritəsi

Şimali-şərq blokda Dördüncü dövr çöküntüləri inkişaf etmişdir. Aran-dəniz qalxımında Xəzər

horizontunun çöküntüləri dəniz dibinə çıxır və Daşlı qalxımının cənubi-şərq periklinalında

qapanır. Bu blokda, Aran-dəniz – Daşlı qalxımlarında Xvalın çöküntülərinin uzaq qanadlarını əhatə edir. Şimali-şərq blokda iki eninə qırılma müşahidə olunur.

Ərazinin neft-qaz perspektivliyini obyektiv təyin etmək məqsədi ilə onun inkişafının bir sıra amillərini təhlil edərək qiymətləndirmək məqsədə uyğundur. Bu baxımdan müvafiq hövzədə çöküntütoplanmanın paleocoğrafi şəraitinin öyrənilməsi mühüm amillərdən biridir.

Çöküntütoplanmanın paleocoğrafi şəraiti

Topladığımız geoloji məlumatla, yəni orta normal litoloji-stratiqrafik kəsiliş əsasında, biz çöküntütoplanmanın paleocoğrafi şəraitini öyrənmək məqsədi ilə həmin orta normal litoloji-stratiqrafik kəsiliş əsasında paleocoğrafi əyri tərtib etmişik (şəkil 2). Bu əyri Eosendən – Müasir dövrə kimi geoloji zaman kəsimində çöküntütoplanmanın nə kimi paleocoğrafi şəraitdə baş verməsini açıqlamağa imkan verir.

Normal kəsilişdən görüldüyü kimi Eosen dövründə formalaşan çöküntülər terrigen mənşəlidir və burada üstünlük psammit fasiyasındadır, yəni kəsilişin orta hissəsində böyük qalınlığa malik qumdaşı qatı eləcədə onun sonunda yenə qumdaşı qatı formalaşmışdır. Eosenin əvvəlində isə hövzə əsasən pelit fasiyasının formalaşması üçün əlverişli idi. Həmin hal yuxarıda qeyd edilən böyük qalınlığa malik psammit fasiyasından sonra müşahidə edilir. Paleocoğrafi əyridən də görüldüyü kimi hövzə dibinin dərinliyi Eosen dövründə müntəzəm olaraq orta və dayaz səviyyələrdə olmuşdur. Məhz bu hal hövzədə pelit və psammit fasiyalarının formalaşmasına şərait yaratmışdır.

Eosendən sonra gələn Maykop seriyası dövründə paleocoğrafi əyridən görüldüyü kimi bu geoloji zamanın əvvəlində hövzə dibinin enib-qalxması baş verirdi. Maykop seriyası dövründə hövzə dibi əsasən orta dərinliyə malik idi. Ələlxüsus Maykopun ortalarında bu özünü davamlı şəkildə bürüzə verir. Maykopun əvvəlində və sonunda isə hövzə dibinin orta dərinliyinin üstünlüyü ilə bir neçə dəfə nisbətən qısa müddətdə hövzənin dayazlaşması baş vermişdi. Bu hal psammit fasiyasının formalaşması üçün əlverişli şərait yaratmışdır. Qalan hallarda isə, qeyd edildiyi kimi, hövzə orta dərinliyə malik idi və böyük qalınlıqda pelit fasiyasının formalaşmasına səbəb olmuşdur.

Çokrak əsrinə gəldikdə yalnız onun əvvəlində bir qədər davamlı şəkildə hövzə dayazlaşaraq

psammit fasiyasının formalaşması üçün əlverişli olmuşdur. Qalan hallarda o orta və daha böyük dərinlikdə olduğundan burada pelit və əsrin ikinci yarısında karbonatlı fasiyaların toplanması baş vermişdir.

Diatom əsri hövzənin tədricən dayazlaşması ilə başlamışdır. Nəticədə Karaqan yarıməsrində artıq hövzə dibi psammit fasiyasının toplanması üçün əlverişli idi. Konkda isə hövzə yenidən bir qədər dərinləşdi və pelit fasiyasının toplanması üçün əlverişli oldu. Sarmat əsri və Meotisin əvvəlində hövzə dibi ritmik olaraq az və orta dərinliklərə malik olduğundan burada pelit və psammit fasiyalarının növbələşməsi yaranmışdır. Sarmat əsrinin sonundan Pont əsrinin ortalarına kimi hövzə əsasən orta dərinliyə malik idi. Lakin Meotisin ortalarında o bir qədər dərinləşərək karbonatlı fasiyaların formalaşması üçün əlverişli olmuşdur. Pontun sonunda hövzə qısa müddətdə dayazlaşmışdır.

Lakin Məhsuldar qatın Qala lay dəstəsi əsrində o dərinləşərək pelit fasiyasının toplanması üçün əlverişli idi. Qırmakialtı əsrindən Fasilə əsrinə kimi hövzə dibinin vəziyyəti ritmik olaraq dayaz və orta dərinlik səviyyəsində, orta dərinliyin üstünlüyü ilə dəyişirdi. Nəticədə bu stratiqrafik intervalda formalaşan kəsilişdə gillilik faizi nisbətən yüksəkdir. Fasilə lay dəstəsi əsrində hövzə dayazlaşaraq psammit fasiyasının formalaşmasına səbəb olmuşdur.

Öyrənilən ərazidə üst Məhsuldar qatda stratiqrafik bölgü əvəzinə litofasial bölgü tətbiq edilmişdir. Bu səbəbdən də üst Məhsuldar qatda tərkiblərindən asılı olaraq kəsiliş boyu gilli, qumlu və gilli-qumlu kimi qatlar seçilmişdir. Bu stratiqrafik intervalın paleocoğrafi əyrisindən görüldüyü kimi hövzədə orta dərinliyin bir qədər üstünlüyü ilə kiçik və orta dərinliklərin ritmik növbələşməsi müşahidə edilir. Bu səbəbdən litofasial kəsilişdə də müntəzəm olaraq pelit və psammit fasiyalarının növbələşməsi izlənilir. Bununla belə kəsilişin orta hissəsində iki dəfə hövzə hövzənin bir dayazlaşması alevrit fasiyasının formalaşması üçün əlverişli olmuşdur.

Ağcagildən başlayaraq erkən Abşeronun sonuna qədər hövzə dayazlaşaraq psammit fasiyasının formalaşması üçün əlverişli olmuşdur. Orta Abşeronun əvvəlində hövzə kəskin olaraq dərinləşir və burada karbonatlı fasiyaların toplanması üçün nisbətən qısa geoloji zaman intervalında əlverişli şərait yaranır. Abşeron

əsrinin orta və gec yarıməslərində hövzə dibinin orta və kiçik dərinliyi arasında dəyişməsinə baxmayaraq onun dərinliyi əsasən pelit fasiyasının formalaşması üçün daha əlverişli idi. Türkan, Bakı yarıməslərində hövzə dibi nisbətən dərin olmuşdur və burada böyük qalınlığa malik pelit fasiyası toplanmışdır.

Bakı yarıməsrinin ikinci yarısından Xəzər yarıməsrinin ortalarına kimi hövzə ritmik olaraq orta və kiçik dərinliklərə malik idi. Lakin Xəzər yarıməsrində hövzə dibi elə dayazlaşmışdır ki, orada qısa bir müddətdə pşefit fasiyası, ondan sonra isə yenə də qısa müddət ərzində dərinləşərək karbonatlı fasiyanın formalaşması üçün əlverişli şəraitə malik idi. Nəhayət Xəzər yarıməsrinin sonu və Xvalın yarıməsrində hövzə kiçik və orta dərinlik səviyyəsində idi, sonuncunun üstün olmaq şərti ilə.

Paleocoğrafi əyrinin təsvirindən görüldüyü kimi baxılan stratiqrafik intervalda əksər hallarda hövzə dibinin dərinliyi orta və kiçik intervalda olmaqla müəyyən qədər orta dərinliyin üstünlüyü ilə dəyişirdi. Məhz bu səbəbdən də Aran-dəniz – Daşlı sahəsinin orta normal kəsilişində orta hesabla pelit fasiyası üstünlük təşkil edirdi.

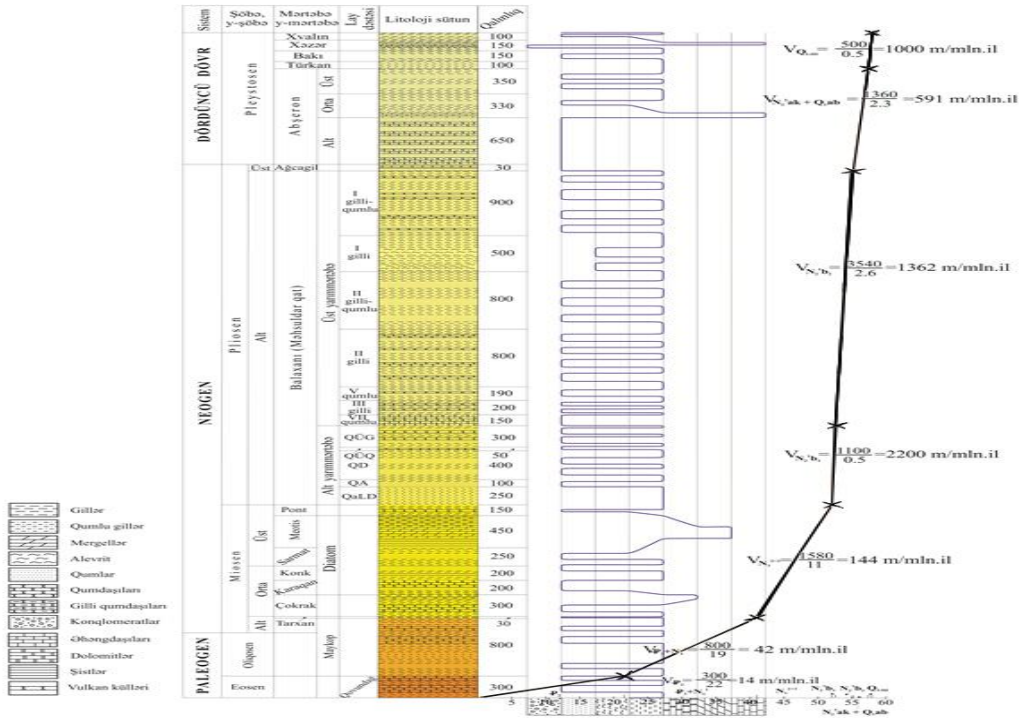
Məlum olduğu kimi [2] hövzədə potensial neftana laylarında toplanan üzvi maddənin miqdarı ilə çöküntütoplanmanın sürəti düz mütənasibdir. Əgər çöküntü- toplanmanın sürəti 20-130 m/mln. il arasında olarsa, artıq belə hövzədə potensial neft-ana laylarında klark ədədindən əhəmiyyətli dərəcədə, yəni hardasa 2 %-ə qədər üzvi maddə toplana bilər. Sürət artdıqca çöküntülərdə toplanan üzvi maddənin miqdarı da artmış olur. Lakin çöküntütoplanmanın sürəti 1600 m/mln. il-dən çox olarsa, bu zaman üzvi maddənin miqdarı toplanan çöküntülərdə əksinə azalmağa başlayır. Bu baxımdan Eosen dövründə çöküntütoplanmanın sürəti çox az olmuşdur, yəni təxminən 14 m/mln. il idi (şəkil 2). Təbiidir ki, belə sürətlə toplanan çöküntülərdə litoloji tərkibindən asılı olmayaraq əhəmiyyətli miqdarda üzvi maddə toplana bilməz.

Maykop seriyası dövründə çöküntütoplanmanın sürəti artıq 42 m/mln. il-dən çox idi. Nəzərə alsaq ki, ümumiyyətlə, Cənubi Xəzər

meqaçökəkliyində Maykop çöküntülərinin formalaşdığı zaman hövzənin səviyyəsi təxminən 400 m-ə qədər [3] enmişdir və çöküntülər belə bir durğunluq şəraitinə malik hövzədə toplanırdılar. Bu hal onu deməyə əsas verir ki, bu dövrdə hövzəyə gətirilən üzvi maddənin potensial neft-ana laylarında mühafizə edilməsi üçün əlverişli paleocoğrafi şərait mövcud idi.

Orta – üst Miosen yarım dövrlərində formalaşmış çöküntülərə gəldikdə normal kəsilişdən görüldüyü kimi burada pelit və psammit fasiyalarının birincilərin bir qədər üstünlüyü ilə Miosenin əvvəllərinə qədər müntəzəm növbələşməsi baş verir. Miosenin sonu isə əsasən karbonatlı, yəni mergel, dolomitlərdən ibarətdir. Pont əsrinə gəldikdə isə onun kəsilişdə pelit fasiyası çox böyük üstünlük təşkil edir. Beləliklə, nəzərə alsaq ki, orta – üst Miosendə çöküntü toplanmanın sürəti 144 m/mln. il təşkil edir, demək olar ki, bu geoloji zaman intervalında potensial neft-ana laylarında klark ədədindən dəfələrlə çox miqdarda üzvi maddə toplanması üçün əlverişli şərait mövcud idi. Eyni zamanda nəzərə alsaq ki, Diatom lay dəstəsində çökmə qatda ən geniş yayılmış potensial neft-ana qatlarına aid olan gil layları kifayət qədərdir, deyə bilərik ki, Diatom lay dəstəsində bir sıra potensial neft-ana qatları mövcuddur.

Məhsuldar qat əsrinin alt yarım mərtəbəsində hövzədə çöküntütoplanmanın sürəti 2200 m/mln. il olmuşdur. Hövzədə toplanan üzvi maddənin miqdarına nisbətən çöküntütoplanmanın sürəti çox yüksək olduğundan, bu yaşa malik potensial neft-ana laylarında üzvi maddənin miqdarı nisbətən az olacaq və bu səbəbdən onların neft-qaz törədə bilmə potensialı da azalacaq. Üst məhsuldar qat yarıməsrində çöküntütoplanmanın sürəti 1362 m/mln. il təşkil edirdi. Belə sürətdə [3] potensial neft-ana laylarında toplanan üzvi maddənin miqdarı on və hətta daha çox faizə çata bilər. Deyilənlərdən görüldüyü kimi Məhsuldar qat çöküntülərində ümumi halda üzvi maddə klark ədədindən dəfələrlə çox olduğundan bu qatın potensial neft-ana layları sənaye əhəmiyyətli neft-qaz hasil etməyə qadirdirlər



Şəkil 2. Aran-dəniz – Daşlı sahələrinin orta normal litoloji-stratigrafi kəsilişi, paleocoğrafi əyri, çöküntütoplanmanın sürət qrafiki

Lakin aparılan tədqiqatlar [4] onu göstərir ki, Məhsuldar qat ələxsüs onun üst yarımmərtəbəsi hələ tam qalınlığı ilə neft əmələgəlmənin baş zonasına daxil olmayıb. Bu səbəbdən də Məhsuldar qatın kollektorlarının neft-qazla doyması əsasən altıda yatan (məsələn Maykop, Diatom) nefttörədən layların hasil etdiyi karbohidrogenlərin hesabına baş vermişdir.

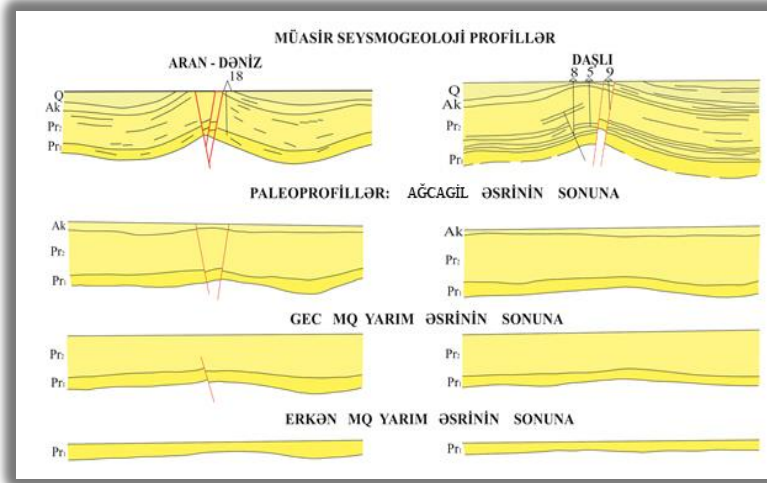
Gec Pliosen yarım dövründə (Ağcağil əsrində) çöküntütoplanmanın sürəti 591 m/mln. il təşkil edirdi. Litoloji stratigrafi kəsilişdən görüldüyü kimi bu əsrdə toplanan çöküntülər bir mənalı olaraq əsasən psammit fasiyasına malikdirlər. Bu hal onu deməyə əsas verir ki, çöküntütoplanmanın sürəti kifayət qədər yüksək olduğuna baxmayaraq, potensial neft-ana layları olmadığına görə üzvi maddənin toplanması üçün kəsilişdə potensial neft-ana laylarının olmaması onun neft-qaz törədə bilmə potensialını da yox dərəcəsinə endirir.

Nəhayət, Dördüncü dövr çöküntülərinə gəldikdə, burada çöküntütoplanmanın sürəti 1000 m/mln. il təşkil edir və kəsilişdə potensial neft-ana layları da mövcuddur. Hətta həmin potensial neft-ana laylarında qaz karbohidrogenlərinin əmələgəlməsi də müəyyən edilib. Lakin bu çöküntülər neft əmələgəlmənin baş zonasına çatmadıqlarına

görə onların nefttörədə bilmə potensialından danışmaq hələ tezdir.

Deyilənlərdən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, baxılan stratigrafi intervalda əsas neft-qaz törədə bilən süxur komplekslərinə Maykop, orta üst Miosen və Məhsuldar qat çöküntü kompleksləri aid edilə bilər.

Bakı arxipelağında antiklinal zonalara qruplaşdırılmış 45-dən çox lokal qalxım aşkar edilmişdir. Bu qalxımlar əsasən lokal xüsusiyyətli eninə qırılmalar şəbəkəsi, eləcə də ox boyu keçən regional uzununa qırılmalar və palçıq vulkanları ilə mürəkkəbləşmişlər. Bakı arxipelağının çökmə qatının Kaynazoy kəsilişi neft-qaz əmələgəlmə və neft-qaz toplanma üçün əlverişli paleocoğrafi şəraitə və yüksək gilliliyə malik terrigen çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Məlumdur ki, geoloji zaman ərzində lokal qalxımların inkişafının öyrənilmə tarixi yer təkinin neftliliyi haqqında lokal proqnoz əldə olunmasında əsas amillərdən biridir. Bununla əlaqədar olaraq Aran-dəniz və Daşlıdan keçən iki eninə seysmogeoloji profillər əsasında silsilə paleoprofillər (şəkil 3) və qırışıqların inkişafının intensivlik qrafikləri (şəkil 4) qurulmuşdur. Hər iki müasir profil əsasında alt və üst Məhsuldar qat və Abşeron əsrinin sonuna silsilə paleoprofillər tərtib edilərək təhlil edilmişdir.



Şəkil 3. Aran-dəniz – Daşlı strukturlarının müasir və paleoprofilləri

Aran-dəniz qalxımı üzrə erkən Məhsuldar qat yarıməsrinin sonuna qurulmuş paleoprofildən görüldüyü kimi, bu qalxım alt Məhsuldar qat kəsilişində artıq ifadə olunmuşdur. Bu göstərir ki, qalxım Pliosenin əvvəlindən gec olmayaraq artıq inkişafa başlamışdır. Bu səbəbdən də alt Məhsuldar qat çöküntülərinin qalınlığı qırıxığın tağ hissəsində əhəmiyyətli dərəcədə onun qanadlarına nisbətən azdır. Erkən Məhsuldar qat əsrinin sonuna Aran-dəniz qalxımının hündürlüyü 500 m olmuşdur.

Gec Məhsuldar qat yarıməsrində qırıxığın inkişafı davam edirdi, lakin sürət nisbətən aşağı idi. Bu halı qırıxığı tağda və qanadlardakı qalınlıqlar fərqiindən görmək olar. Üst Məhsuldar qat yarıməsrində qırıxığın tağ hissəsi fay növ qırılma ilə mürəkkəbləşmişdir. Strukturun inkişaf sürəti erkən Məhsuldar qat əsrində olduğundan aşağı olmuşdur. Bu yarıməsrə Aran-dəniz qırıxığı 400 m hündürlüyə qədər inkişaf etmişdir.

Abşeronun sonuna qurulmuş paleoprofildən görüldüyü kimi qırıxıq öz inkişafını bu əsrdə də davam edirdi. Bununla belə onun cənub-qərb qanadında çöküntütoplanma şimal-şərq qanadına nisbətən daha intensiv baş verirdi. Qırıxıqların inkişaf intensivliyi gec Pliosen – Dördüncü dövrdə Məhsuldar qat əsrində olduğundan çox aşağı olmuşdur. Aran-dəniz qalxımının hündürlüyü 300 m-ə çatmışdır. Ümumi halda qırıxığın inkişaf sürəti gec Məhsuldar qat yarıməsrindəkindən daha böyük idi. Ola bilsin məhz bu səbəbdən qırıxığın tağ hissəsi şimal-şərq qanadı tərəfdən əks fay növ qırılma ilə mürəkkəbləşmişdir.

Dördüncü dövr yüksək qırıxıq formalaşma sürəti ilə səciyyələnir. Qalxımın çox yüksək inkişaf

sürətinə malik olması onun tağyanı hissəsində əlavə qırılma pozğunluqların yaranmasına səbəb olmuşdur. Dördüncü dövrdə Aran-dəniz qalxımının hündürlüyü 2000 m-ə çatmışdır. Dördüncü dövrdə baxılan qalxımın inkişaf sürəti Pliosenə görə əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur və hətta çöküntütoplanma sürətini də üstələmişdir. Buna görə də strukturun tağında nəinki Dördüncü dövr çöküntüləri iştirak etmirlər, eləcə də gec Pliosen çöküntüləri qismən olaraq Aran-dəniz qalxımının tağında 400 m-ə qədər yuyulmuşdur. Bu hal Dördüncü dövrdə qalxımın daha intensiv inkişaf etməsini söyləməyə əsas verir.

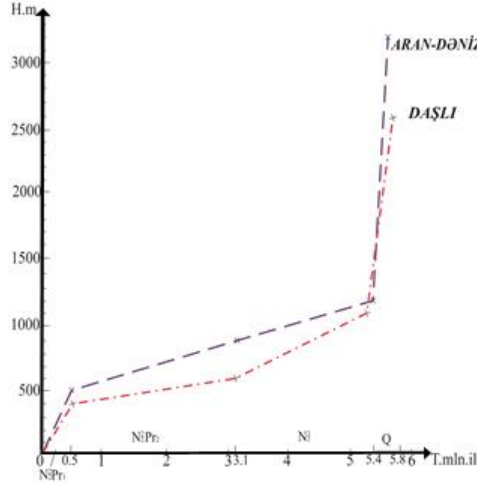
Daşlı qalxımı Miosenin sonundan gec olmayaraq inkişafa başlamışdır. Erkən Məhsuldar qat əsrinin sonuna onun hündürlüyü 400 m-ə çatırdı. Gec Məhsuldar qat əsrində qalxım bir qədər az sürətlə inkişaf etmişdir və əsrin sonuna Daşlı qalxımının hündürlüyü 600 m olmuşdur. Daşlı qalxımının inkişaf sürətinin bir qədər artmasına baxmayaraq, onun hündürlüyü gec Pliosenin sonuna cəmi 1100 m çatırdı.

Seysmogeoloji profilə görə Dördüncü dövr çöküntülərinin qalınlığı Daşlı qalxımı ilə yanaşı olan sinklinal çökəkliklərdə 2600 m təşkil edir. Hal-hazırda profil xəttinə görə Daşlı qırıxığının hündürlüyü 2400 m təşkil edir. Belə ki, baxılan profil qırıxığın tağından keçmir, ona görə də belə halda onun həqiqi hündürlüyü haqqında mülahizə yürütmək mümkün deyildir. Yuxarıda deyilənlər cənub-qərb və şimal-şərq istiqamətlərində də müşahidə olunur.

Dördüncü dövrdə Daşlı qalxımının inkişaf sürəti kəskin olaraq artır. Əgər Məhsuldar qat əsrində və gec Pliosen dövründə çöküntütoplanmanın sürəti qırıxıqların inkişaf intensivliyindən nəzərə

çarpacaq dərəcədə yüksək idisə, Dördüncü dövrdə bu fərq əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Daşlı

qalxımının tağı, qalınlığı kəskin azalmış Dördüncü dövr əmələgəlmələri ilə örtülmüşdür.



Şəkil 4. Aran-dəniz – Daşlı lokal qalxımlarının inkişafının sürət qrafiki

Bundan başqa, baxılan qalxımlar gec Miosenin sonunda artıq inkişafa başlamış və çöküntü toplanma ilə eyni vaxtda inkişaf etmişlər. Strukturların belə səciyyəvi inkişafa malik olması hövzəyə gətirilən çökmə materialının lokal paylanma xüsusiyyətinə öz təsirini göstərmişdir. Nəticədə ən çox gilli material sinklinal çökəkliklərdə toplanmışdır, qumdaşını təmsil edən çöküntülər isə ən çox qalxımların tağ və tağyanı hissələrində toplanmışlar. Bununla yanaşı fərz etmək olar ki, antiklinalların tağyanı hissəsində çöküntü toplanma sürəti onun inkişaf intensivliyinə mütənasib olaraq azalmışdır. Görünür 2,5-3 km qalınlığa malik orta və üst Miosen çöküntüləri Bakı arxipelaqı hüddusunda cənubi Xəzər hövzəsində hidrostatik tarazlıq pozulduğu halda eninə əyilmə mexanizminin fəaliyyətə başlaması üçün adveksiya edən Maykop gilləri üzərində tələb olunan geostatik təzyiği yaratmışdır.

Cənubi Xəzər çökəkliyində hidrostatik tarazlığın pozulması dərinlik yarımaları üzrə kristallik bünövrənin ayrı-ayrı bloklarının şaquli hərəkəti hesabına, yaxud Bakı arxipelaqının çökmə qatında yaranan sıxılma gərginlikləri hesabına baş verə bilərdi. Sonuncuların əmələ gəlməsinə səbəb isə Bakı arxipelaqının qaymalara

bölmüş kristallik bünövrənin üzərinə artmaqda olan geostatik təzyiqlə əlaqədardır. Cənubi Xəzər çökəkliyinin çökmə qatında sıxılma gərginliyinin yaranmasının əsas səbəbi görünür onun kənarlarında baş verən geodinamik proseslərdir.

Paleoprofillərə görə qırılma pozğunluqları qalxımların ən intensiv inkişaf etdikləri dövrlərdə yaranmışdır. Nəticədə, lokal qalxımları mürəkkəbləşdirən qırılma pozğunluqlarının çoxu Dördüncü dövrdə yaranmış və ya cavanlaşmışlar. Bu proses lokal qalxımların dehermetikləşməsinə səbəb olmuşdur. Əgər onları mürəkkəbləşdirən qırılmalar hövzə dibinə çatırlarsa bu öz növbəsində lokal qalxımlarda formalaşmış neft, qaz yığımlarının dağılmasına və yenidən formalaşmasına səbəb olur.

Baxdığımız lokal qalxımların inkişaf xüsusiyyətləri onların neftlilik-qazlılıq cəhətdən perspektiv olmalarını söyləməyə imkan verir. Nisbətən dərin eroziyaya məruz qalan və çox saylı qırılmalarla mürəkkəbləşən qırıxıq neftlilik cəhətdən perspektiv, az mürəkkəbləşən, zəif və heç eroziyaya məruz qalmamış qırıxıq isə qaz və qaz-kondensat yataqları üçün əlverişli ola bilərlər.

NƏTİCƏLƏR

1. Aran-dəniz – Daşlı lokal qalxımlarının geoloji inkişaf tarixinin öyrənilməsi onların konsedimentasion mənşəli olmasından xəbər verir.
2. Aran-dəniz – Daşlı lokal qalxımlarını təşkil edən çöküntülərin litofasial tərkibinin öyrənilməsi onu göstərir ki, burada həm potensial neft-ana qatlar, həm də təbii rezervuarların yaranması üçün kollektor və qeyri-keçirici layların növbələşməsi mövcuddur.
3. Çöküntütoplanmanın paleocoğrafi şəraitinin və sürətinin ayrı-ayrı stratiqrafik vahidlər üzrə öyrənilməsi kəsilişdə, potensial neft-ana qatlarında (Maykop, Diatom, Məhsuldar qat) klark ədədindən yüksək olan üzvi maddə toplanması üçün əlverişli paleocoğrafi şərait mövcud idi.

4. Ərazinin struktur-tektonik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi burada struktur növ tələlərin mövcud olmasını deməyə əsas verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev Ad.A., Quliyev İ.S., Dadaşov F.M., Rəhmanov R.R. - "Dünya palçıq vulkanlarının atlası" «Nafta-Press» Nəşriyyatı, 2015- S. 303.
2. Вассоевич Н.Б.- Нефтегазоносность осадочных бассейнов. Избранные труды, М.: Наука. 1988,- С.260.
3. Соколов Б.А.—“Эволюционно-динамические критерии оценки нефтегазоности недр” Москва, Недра, 1985, С. 168.
4. Babayev M.S.- Bakı arxipelaqının palçıq vulkanları və onların dərinədə yatan çöküntülərin neft-qazlılıq perspektivliyi ilə əlaqəsi. Namizədlik dissertasiyası 1998-ci il. С.170.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПЛОЩАДЕЙ АРАН-ДЕНИЗ-ДАШЛЫ В СВЯЗИ С ЕЕ ИСТОРИЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**М.С.Бабаев, Т.А.Алиева,
магистр М.Ф.Алекберов**

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Поднятия Аран-дениз и Дашлы являются конседиментационными складками, т.е. развившимися одновременно с процессом осадконакопления. Складки осложнялись разломами на протяжении всего времени своего развития. Интенсивное развитие складок наблюдалось в четвертичном периоде. Обе складки осложнены продольными, поперечными нарушениями и грязевыми вулканами.

Характеристика развития рассмотренных локальных поднятий дают основания считать их перспективными с точки зрения нефтегазоносности. Складка, подверженная относительно глубокой эрозии и осложненная многочисленными разломами, может быть перспективной с точки зрения нефтеносности, менее осложненная разломами и мало, либо же вовсе не подверженная эрозии – благоприятной для газовых и газоконденсатных месторождений.

OIL AND GAS PROSPECTS OF THE ARAN-DENIZ-DASHLI FIELDS IN CONNECTION WITH HISTORY OF THEIR GEOLOGICAL EVOLUTION

**M.S. Babayev, T.A. Aliyeva,
magistrant M.F. Alakbarov**

Azerbaijan State Oil and Industry University

Aran-deniz and Dashli uplifts are syndepositional folds, i.e. their development went on simultaneously with the process of deposition. The folds have been complicated with faults throughout their evolution. Their intense development was observed during the Quaternary. Both folds have been complicated by longitudinal, latitudinal faults and mud volcanoes.

Evolution properties of the local uplifts under investigation give grounds to consider them prospective from point of view of oil and gas content. The fold that's been subject to relatively deep erosion and complicated by multiple faults may be prospective for oil content, the one less complicated by faults and little or not at all subject to erosion may be favorable for gas and gas-condensate fields.

UOT 55.622.12

İRANIN ƏTRAF MÜHİT MƏSƏLƏLƏRİNDƏ ŞƏHƏR NƏQLİYYATININ ROLUNUN AZALDILMASI YOLLARI

A. S. Mesrizadeh

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

E-mail: ahadirantabriz@gmail.com

Açar sözlər: nəqliyyat, davamlı inkişaf, davranış, istehlak, sıxlıq.

Abstrakt: Bu gün şəhər nəqliyyatında müxtəlif problemlərin yaranması, o cümlədən havanın çirklənməsi, avtomobil qəzaları və iqtisadi itkilər davamlı nəqliyyat istiqamətində doğru hərəkət etməyi zəruri edir. Bu baxımdan, davamlı nəqliyyat siyasətinin müəyyənləşdirilməsi və prioritetləşdirilməsi çox vacibdir. Bununla yanaşı, istehlak növündə dəyişiklik etmək və sakinlərin davranışının dəyişdirilməsi şəhər idarəçiləri tərəfindən həyata keçirilməli olan əsas tədbirlərdən biridir. Çünki istehlakın idarə edilməsinin və hər hansı nəqliyyat vasitəsinin inkişafının rəşional planlaşdırılması olmadan müsbət nəticə əldə edilə bilməz. Hazırda dünyada avtomobillərdən istifadə həddən artıq geniş miqyas almışdır İranda mövcud nəqliyyat probleminin həll olunmamasının səbəbi odur ki, bu məsələnin ciddi şəkildə həllinə, həmçinin bu sahəyə maddi vəsaitin ayrılmasına maraq yoxdur. Burada ən az fəaliyyət və az vəsaitlə yüksək səmərəlilik axtarılır. Ölkəmizdəki vəzifəli və səlahiyyətli şəxslər əsas problemin həlli əvəzinə o qədər də əhəmiyyəti olmayan məsələləri həll etməyə çalışırlar ki, bu da həmişəki kimi çirklənməyə, maşın sıxlığına, eləcə də gələcəkdə bu problemlərin daha da mürəkkəbləşməsinə səbəb olur. Bu məqalə sənədli materiallara və kitabxana məlumatlarına əsaslanan təsviri-analitik araşdırma ilə tərtib edilmişdir.

Giriş: Şəhərlər dünya miqyasında ekoloji problemlərə - 70% enerji istehlakı ilə atmosferdə gülxana qazlarının artmasına səbəb olur. Bu gün geniş yayılmış elmi ədəbiyyat sıxlığı da qloballaşmanın təsiri ilə bağlıdır və şəhər həyatında urbanizasiyanın günü-gündən artmasını, avtomobil sıxlığını, bunun ətraf mühitə mənfi təsirini, eləcə də iqtisadi və sosial həyatı vurğulayır [11]. Şəhərlərdə kifayət qədər resursların olmaması, qeyri-kafi infrastruktur imkanlarının mövcudluğu istehsal və istehlak sistemlərində innovasiyaların həyat keçirilməsini labüd edir ki, əhalinin həyat keyfiyyəti yaxşılaşsın və müdafiə olunsun. Ötən 50 ilin əsas xarakteristikası şəhər əhalisinin sürətli artımı və avtomobildən istifadənin genişlənməsidir. Nəqliyyatın sıxlığı şəhər həyatına ciddi şəkildə təsir edir. Belə ki, ailələrin çoxu şəhər ətrafı ərazilərə köçdüyündən gediş-gəlişin təmin olunması üçün bir neçə avtomobilə ehtiyac yaranır. İmkansız ailələr də şəhər ətrafı ərazilərdə 1-2 mərtəbəli, bəziləri isə daha yararsız evlərdə məskunlaşırlar. Beləliklə, günü-gündən əkin və digər təsərrüfat məqsədləri üçün nəzərdə tutulan yararlı sahələr azalır, eyni zamanda bu ailələrdə olan avtomobillər çox köhnə və ya yararlılıq müddəti başa çatmış olduğundan iqtisadi və ekoloji cəhətdən daha zərərli olur. Şəhərlərin bu formada inkişafı nəticəsində avtomobillərdən asılılıq artır, yaşayış yerlərinin uzaq olması uyğun olaraq nəqliyyat xərclərinin, ekologiyaya

vurulan ziyanın artmasına, havanın daha da çirklənməsinə və digər problemlərə yol açır.

İranda böyük şəhərlərdə, xüsusən Tehranda səs-küy çirkliliyinin əsas qaynaqlarından biri, bu çirkliliyin 15% -ni təşkil edən motosiklet egzozunun səsidir. Səs-küy çirkliliyinin başqa bir mənbəyi avtomobillərdir ki, bu da şəhər nəqliyyatının təxminən yarısını təşkil edir [7]. Nəqliyyat sektoru gülxana qazının böyük bir hissəsinin sərbəst buraxılmasına görə də məsuliyyət daşıyır, çünki gülxana qazları təkcə atmosferi çirkləndirmir, həm də qlobal istiləşməyə gətirib çıxarır.

Amerika Birləşmiş Ştatlarında nəqliyyat problemlərinə görə ildə təxminən 160 milyard dollar itirilir, bu da ölkənin "Gross Domestic Product"- Ümumi Daxili Məhsulun təxminən 1%-i deməkdir. Son bir neçə il ərzində bu göstərici sabit qalmışdır [10]. Davamlı nəqliyyat sistemində nail olmaq üçün dörd şərt tələb olunur. Baxmayaraq ki, metro daha sürətli və daha yaxşı xidmət göstərir, bu şəbəkə müasir şəhərin bütün ehtiyaclarını ödəmək imkanına malik deyil. Buna görə bir çox şəhərlər müxtəlif dəmir yol sistemlərini, o cümlədən tramvay, yüngül dəmir yolu nəqliyyatını və ümumiyyətlə regional dəmir yolunu inkişaf etdirmişlər [8]. Bu çərçivədə, şəhər nəqliyyat sistemləri bizim icmalarda davamlı inkişaf üçün həlledici rol oynayır. Davamlı nəqliyyat davamlı şəhərlərin gələcəyində mühüm rol oynayır. Davamlı hərəkətlilik paradigmasına nail olmaq üçün

müəyyən şərtlər yaradılmalıdır. Araşdırmalara görə, ictimai nəqliyyat sistemi şəhər kontekstində dinamik və problemsiz bir sistem kimi qəbul edilmişdir [11]. Buna baxmayaraq, davamlı və optimal istehlak yanaşması ilə ətraf mühit problemlərinin qarşısını almaq üçün insanların məlumatını artırılmaq və istehlakçı davranışının dəyişdirilməsi vacibdir.

Elastik şəhərlərin, urbanizasiya və davamlılıq konsepsiyaları: Davamlı və elastik şəhərin əsas şərti odur ki, əhali üçün keyfiyyətli ictimai nəqliyyat xidməti, piyada yolları və velosipeddən istifadə edənlər üçün münasib yolları olsun [5]. Elastik şəhər böhran şəraitində əməkdaşlıq üçün yararlı olmalıdır.

Nəqliyyat əsas fəaliyyət sayılmır və insanlar müəyyən bir məkandan başqa bir məkana getmək üçün nəqliyyatdan istifadə etdiklərindən bu bir törəmə fəaliyyət hesab olunur [2]. Bu hərəkət nəqliyyat fəaliyyətini əhatə edir. Təəssüf ki, nəqliyyat fəaliyyətləri bu günə kimi tukənən və atmosferi çirkləndirən enerjilərdən asılıdır və bu vəziyyəti dəyişdirmək çox çətindir. Şəhərləri elastik etmək - şəhərləri elə layihələndirməliyə ki, təbii və qeyri təbii hadisələrdən sonra az zaman ərzində əvvəlki halına qayıtma qabiliyyəti olsun, məsələn Yaponiyanın şəhərləri kimi və şəhərləri yaşayış üçün yararlı və insan faktorlu halına çevirmək deməkdir.

“The World Energy Council” Dünya Enerji Şurası (1995), “Greene and Wegener” (1997) nəqliyyatı digər sektorlara nisbətən, neftin əsas istehlakçıları kimi təsvir olunur. Bu baxımdan, davamlılıq mövcud və gələcək nəsillərin sosial, iqtisadi və ekoloji aspektlərini həmahəng edir, lakin vacibdir ki, ictimai nəqliyyatın növləri inteqrasiya edilə və mükəmməlləşdirilə. Urbanizasiya davamlı həyat tərzinə və həyat keyfiyyətinə meyar ola bilər. Sözügedən sahədə nailiyyətlər əldə etmiş böyük şəhərlərin təcrübəsinə əsaslanaraq, daha az tullantı istehsalı, resursların optimal istifadəsi, gülxana qazlarının azaldılması və enerji səmərəliliyinin artırılması ilə bu məqsədə çatmaq olar. Aktiv sosial həyatın ictimai fəaliyyət səviyyələri və ictimai qarşılıqlı əlaqələri ictimai ünsiyyət xüsusiyyətləri ilə ölçülür. Aktiv və sosial cəhətdən etibarlı bir şəhər məhrumiyyətlərin aşağı səviyyəsi, güclü sosial birliyi, sosial təbəqələr arasında yaxşı ünsiyyət və canlılıq, kollektiv fəal ruh və vətəndaşlıq qururu, həyat tərzinin genişliyi və balanslı münasibətlər ilə təsvir edilə bilər.

Avropada və dünyanın bir çox ölkələrində ictimai nəqliyyat bir ekosistem olaraq ortaya çıxır və bir vasitə kimi şəhər arazilərində inkişafa təşviq edir və aktiv inkişaf üçün istifadə olunur. Şəhərlərdə avtomobillərin geniş istifadəsi bizi maraqlandırmır, çünki bu şəhərləri bir mexanizmə çevirir [5]. Biz Tehran və digər şəhərləri mütləq avtomobil faktorlu görürük və şəhər idarəçilərinin əsas işlərindən biri odur ki, avtomobillərin gediş-gəliş yollarının asanlaşdırınsınlar. Beləliklə, İranın böyük şəhərlərində, xüsusən Tehran şəhərində avtomobil məsələləri prioritet halına gəlmişdir. Araşdırmalar bunu deməyə əsas verir ki, avtomobillər insan amillərinin yerini almışdır.

Nəqliyyatda davranış: Nəqliyyat bir istehlak və pozulma sahəsidir ki, ətraf mühit məsələlərinin spektr genişliyi ilə, məsələn: səs-küy, ekosistemin çirklənməsi, qəzalar və istixana qazı emissiyaları ilə bağlıdır [6]. Çox sayda təşkilat və siyasətçi bunu etiraf edir ki, hal-hazırkı nəqliyyat sistemi, nəqliyyatın əsas göstəricilərinə və edilmiş sübutlara əsaslanaraq davamlı deyil və qlobal istiləşmə ilə və zaman keçdikcə davamlılığı azalır. Bu sahədə təkrarlanan tədqiqatlar bir daha vurğulayır ki, yeniliklər və yeni texnologiyalar bu problemlərin həll etmək qabiliyyətində deyil. Bu xüsusilə iqlim dəyişikliyi və texnoloji dəyişikliyə görə mümkün deyil. Çünki nəqliyyat tələbatının davamlı artması məhsuldarlığı artırır və ekoloji problemlərin aradan qaldırılması üçün texnologiyanın idarəsi çətinləşir.

Avtomobillərin ətraf mühitə mənfi təsiri və avtomobillərdən istifadəyə olan mövcud motivasiyalar: Bunu nəzərə alaraq ki, şəxsi avtomobillərin istifadəsinin artması və bununla əlaqədar problemlər o cümlədən, istifadə edənlərin çəki artıqlığı və bununla əlaqədar xəstəliklər, ətraf mühitin çirklənməsi və s. Digər tərəfdən, davamlı inkişaf üçün bir təhsil çərçivəsinin yaradılması yalnız davranışların dəyişdirilməsi üçün çox mühüm və vacibdir. Bununla belə, düşüncə və davranış dəyişikliyi uzun müddət davam edən prosesdir və bu o zaman mümkün olar ki, insan öz davranışını dəyişdirmək üçün kifayət qədər motivasiya olsun [1]. “Young and Casey” avtomobildən istifadə edilməməsinə bütövlükdə bir “externality”-xarici təsir kimi başa düşülməsini təklif edir. Çünki avtomobildən istifadə fərdi davranışın və həyat tərzinin seçimindən asılıdır. Buna görə onlar

sosial marketing nəzəriyyəsi ilə ilham alırlar və bu nəzəriyyəyə əsaslanırlar ki, insanların kifayət qədər motivasiyası olarsa, onlar öz davranışlarını dəyişərlər. Rasional fəaliyyət nəzəriyyəsi və Planlaşdırılmış davranış nəzəriyyəsi ən tanınmış və çox müzakirə olunan marketing nəzəriyyələrinəndir və bu nəzəriyyələrlə sürücülərə istehlak və davranışların ölçülməsi konsepsiyasının əsaslandırılması mümkündür. Buna əsaslanaraq, davranışın növünə diqqət göstərmək, eləcə də subyektiv normalara və şüurlu şəkildə edilən davranışlara nəzarət etməklə növbəti davranışların necə olacağını yüksək diqqətlə proqnozlaşdırmaq olar. Bundan əlavə, bu hədəflər şüurlu şəkildə edilən davranışlara nəzarət etmək ideyası ilə birlikdə, real davranışın dəyişməsinə də əhəmiyyətli dərəcədə effektiv olur, əsas motivasiya amillərini alır və davranışa təsir göstərir.

Vətəndaşların avtomobildən istifadə davranışını dəyişdirməklə ümid edə bilərik ki, maşın sıxlığı və bununla yanaşı şəhərdəki hava çirkliliyi də azalacaq. İctimai nəqliyyatdan istifadə mədəniyyəti formalaşmayana qədər şəhərlərdə avtomobillərin yaratdığı çirklənmə və zərərdən (səs, hava, topraq, stress, sosial əlaqələr, artıq çəki və bununla bağlı müxtəlif xəstəliklər, artıq xərclər və s.) qurtulmağa ümid bəsləmək olmaz. İctimai nəqliyyatdan istifadə mədəniyyəti formalaşdıqda onun genişlənməsinə ciddi tələbat yaranacaq. Digər tərəfdən, həyat təzi davranış və münasibət dəyərləri ilə əlaqələndirilir.

Şəhərlərdə piyada və ya avtomobillər üçün yeraltı və yerüstü keçidlər inşa edilir. Eləcə də avtomobillər üçün dönmə-qayıma körpüləri, həmçinin şəhərdaxili şərq və qərb, şimal və cənub istiqamətlərində və ya əksinə magistral yollar inşa edilir və ediləcək. Bu işlər meqapolislərdə maşın sıxlığını təmənilə aradan qaldırmaq üçün həyata keçirilsə də maşın sıxlığı həmişəlik həll olmayıb və avtomobillərin gündəndən artması ilə onların yaratdığı çirklənmə və zərərlər özünü mükəmməl şəkildə göstərib. Nədənsə inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrin şəhərlərində şəhərlərin inkişafı belə yalnız üsullar ilə davam edir. Hər halda şəhərlərin belə yalnız inkişafı və qeyri-düzgün yaşayış tərzimizdən yaranan ətraf mühit problemləri, yararlı torpaq sahələrinin məhv edilməsi, resursların bu cür istehlakı və digər mühüm problemlərin hamısı özümüzə geri qayıdacaq. Bəlkə də bu problemlər sırası insanlar

üçün hələ tam aydın deyil, amma alim və tədqiqatçılar bunun fəsadlarını aydın görürlər. Təəssüf ki, dünyada böyük maliyyə sahibləri insanların həyat tərzini idarə edir və bu yolla yaşayış üçün lazım olan və olmayan hər şeyi istehsal edərək, marketing qaydaları ilə insanlara aldadıb sərvətlərini daha da artırır. Gələcəyi aydın gören alimlərin xəbərdarlıqları bu maliyyəçilərə təsir etmir. Nəqliyyat və havanın çirkliliyinin aradan qaldırılması bu günkü insanların yaşayış tərzinin və davranışının dəyişməsinə tələb edir. Lakin bu yuxarıda qeyd olunanlara görə ya mümkün deyil, ya da çox çətinidir.

Nəqliyyat və davamlı inkişaf: Davamlı inkişafın çox məqsədli sistemlərin idarə olunması konsepsiyası sənaye inkişafı, sosial, ekoloji və iqtisadi arasında balansı ifadə edir. Ətraf mühit və iqtisadi davamlılığı nəzərə alaraq, hər ikisinin dəqiq prioritetləşdirilməsi və ətraf mühitə təsirləri və əlverişli üsulların nəzərə alınması lazımdır. İnsanın təbiətə təsirinin nəticələrinə, təkcə əhali artımı və texniki tərəqqi səviyyəsində deyil, eyni zamanda sosial-siyasi durumdan asılı şəkildə baxmaq lazımdır [4]. Buna görə, istehsal və istehlak ətraf mühitə ziyan vurmamalıdır. Nəqliyyat iqtisadi və ətraf mühit faydalılığı kəsişməsində yerləşdirilə bilər. Nəqliyyat iqtisadiyyatda ümumi kapital məhsuldarlığında əhəmiyyətli bir artımı təmin edir və bununla da rahatlıq hissini artırır (lokomotiv nəqliyyat). Digər tərəfdən isə nəqliyyat dünyada təbii ehtiyatlarımızın payını azaldır (enerji və xammal, ümumiyyətlə ətraf mühit). Nəqliyyatın sosial davamlılığı ilə bağlı "iqtisadi artım və yoxsulluq arasında əlaqə"-yə istinad edə bilərik. Nəqliyyat sistemi güclü idarəetmə tələb edir ki, nəqliyyat sisteminin ətraf mühitə mənfi təsirlərini müəyyən etsin və bu amillərin təsirini müvafiq üsullarla azaltsın. Nəqliyyatın bütün növləri ətraf mühitə zərərli olmasına baxmayaraq, onların təsirlərinin miqyası və təbiəti fərqlidir.

XXI əsrin alim və mütəxəssisləri iqtisadiyyatın qloballaşması, bazar tələbləri, innovativ biznes təcrübələri (təchizat zəncirinin idarə edilməsi daxil olmaqla) ilə əlaqədar olaraq fikirlərini daha çox beynəlxalq nəqliyyata yönəldiblər. Bir çox alimlər nəqliyyatın təhlükəsizliyi və nəqliyyat sisteminin artması nəticəsində artan ətraf mühit problemlərinin həlli üçün çoxlu yollar araşdırıb və bu haqda müxtəlif metodlar, texnologiya və

tədbirlər görməyi təklif ediblər. Şəhər nəqliyyat sistemlərində davamlı inkişafa nail olmaq üçün bu prosesin bir sıra tamamlayıcı məqamları təhlil edilməlidir:

1. Nəqliyyat vasitələrinə tələbatın azaldılması: Bu fərdi nəqliyyat vasitələrindən istifadənin azaldılması və insanları ictimai nəqliyyat vasitələrindən istifadəyə və ya biotexnoloji nəqliyyatdan istifadəyə, eləcə də piyada gəzməyə təşviq etmək deməkdir. Texniki cəhətdən piyadalar üçün küçələrin proqnozlaşdırılması (ya bölgələr) və velosiped marşrutları, məhdud yol sahələri, şəhərin avtomobil sıxlığı olan ərazilərində avtomobil məhdudiyətləri və s.

2. Müxtəlif nəqliyyat növlərinin istifadəsi: birləşmə, bərabər paylanma və nəqliyyat növlərinə kifayət qədər çıxış.

3. Nəqliyyat innovasiyasını artırmaq: Vətəndaşların xüsusi ehtiyaclarını qarşılıya bilən müasir, sürətli və səmərəli ictimai nəqliyyat vasitələrinin istifadə edilməsi.

4. Nəqliyyat ehtiyaclarında rasionallığı artırmaq: Nəqliyyat ehtiyacları üçün istifadə olunan şəhər ərazilərinin azaldılması, avtomobil sıxlığının mənfi təsirlərindən ötrü sahələrin qorunmasının artırılması.

Şəhərlərdə nəqliyyat sisteminin davamlılığının artırılması yolları: İctimai nəqliyyatın prioritetlərini inkişaf etdirmək: Pan-Avropa proqramlarında, [(Transport, Health and Environment Pan-European Programme (THE PEP) secretariat, 2014) - (Nəqliyyat, Sağlamlıq və Ətraf mühit Pan-Avropa Proqramı (THE PEP) katibliyi, 2014)] nəqliyyat, sağlamlıq və ətraf mühitlə bağlı bir sənəd və meyar olaraq təqdim olunubdur. Proqramın müsbət tərəfi burada piyada gediş-gəlişinin artırılması və velosipedlə ictimai nəqliyyat vasitələrinin istifadəsi kimi məsələlərin işıqlandırılmasıdır ki, bu da şəhər mühitinin keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Dünyanın ən çox avtomobil sıxlığı olan şəhərlərində, o cümlədən Paris, Barselona, Stokholm və London kimi şəhərlərdə velosipedlərin hərəkəti üçün bu şəhərlərin infrastrukturlarının yeniləşdirilməsi ilə velosipedlərin istifadəsi üçün şərait yaxşılaşdırılmış və nəticədə avtomobil sıxlığı azalmışdır. Hətta tıxacların qarşısını almaq üçün bu şəhərlərdə yüksək tıxaclı yollara daxil olmaq üçün ödənişlər də nəzərə alınmışdır.

100-dən çox ölkə ictimai nəqliyyata investisiya təşviq etmək üçün milli və transmilli

siyasi tədbirlər həyata keçirmişdir. Yüksək gəlir səviyyəsi olan bir çox ölkələrdə ictimai nəqliyyat düzgün qaydada tənzimləndiyindən fərdi nəqliyyatda təhlükəsizlik daha çox müşahidə olunur. Amma aşağı və ya orta gəlirli ölkələrdə, eləcə də inkişaf etməkdə olan iqtisadiyyatlarda bu məsələyə nəzarət edilmir, nəticədə xoşagəlməz hadisələrin çoxalmasına gətirib çıxarır. Hökumətlər ictimai nəqliyyat sisteminə əlverişli, təhlükəsiz girişi təmin etməlidirlər. Hindistanın Ahmedabad şəhəri tranzit avtobuslar sisteminin uğurlu tətbiqinə görə 2010-cu ildə “Davamlı Nəqliyyat İnkişafı” mükafatına layiq görülmüşdür. Avtobuslar xüsusi bir xətt üzrə, velosiped sürənlər və piyadalar da öz marşrutu ilə rahat hərəkət edirlər. Bu sistem ətraf mühitin çirklənməsini azaltmaqla yanaşı velosipeddən istifadə edərək, eləcə də piyada gediş-gəlişi ilə insanların sağlamlığına da xidmət göstərir.

Buenos – Ayres şəhəri (Argentina): Avtomobillərin gediş - gəlişi üçün hazırda 10 yol var, qalan ərazilər “Surface Subway” (yerüstü metro) tərəfindən tutulmuşdur. Bu ictimai nəqliyyat vasitəsi metro rahatlığın malik avtobuslardan ibarətdir. Bu gün bu şəhərdə 40 dəqiqəlik yol orta hesabla 14 dəqiqə çəkir.

Suvon şəhəri (Seul): Əhalidə müəyyən təsəvvürlərin yaradılması üçün bir aylıq festivallar təşkil olunur. Burada əhaliyə göstərilir ki, avtomobilsiz bir mühit onlara gözəl hisslər bağışlaya bilər. Bu planın həyata keçirildiyi gündən etibarən bir çox infrastrukturular saxlanılıb və həftə sonları festival zamanı avtomobil olmayan məkanlar daha çox məşhurlaşır.

İndore şəhəri (Hindistan): 6 millik yüksək sürətli xidmət avtobusu 70 millik şəbəkənin ilk böyük addımı idi ki, müvəffəqiyyətlə həyata keçirildi.

Lanzhou şəhəri (Şimal-qərbi Çin): Bu şəhər Asiyanın ən böyük yüksək sürətli avtobus nəqliyyat sisteminə malik iki şəhərdən biridir ki, velosiped ilə inteqrasiya etmişdir (bunun üçün 14,000 stansiya planlaşdırılmışdır). Bu şəhər velosiped parkı və yaşıl velosiped yolları ilə təqdirəlayıqdır.

Müasir şəhər idarəçiliyində davamlı nəqliyyat məhsullarının nümunələri: Bu gün nəqliyyat sektoru möhkəm hidrokarbon yanacaqlardan asılıdır. Bu əsasən iqlim dəyişikliyinə və atmosferdə karbondioksidin

artması ilə əlaqədar digər problemlərə səbəb olur. Bu məsələni sistemli perspektivdə nəzərdən keçirmək lazımdır. Yol nəqliyyat sistemində hidrokarbon yanacaqların artan istifadəsi gülxana qazlarının emissiyalarının artmasına gətirib çıxara bilər. Daha doğrusu, inteqrasiya olunmuş sistem həllərinə, bərpa oluna bilən enerjilərə, evlərdə və digər infrastrukturlarda yüksək effektivliyinə görə bərpa olunan



Şəkil 1: Mənbə: Barcellos de Paula and Marins, 2017; Coaster, 2017- Aeromovel sistemi Aeromovel yerin səthindən bir neçə metr yüksəklikdə avtomatik nəqliyyat sistemidir və yüngül və mühərriksiz nəqliyyat vasitələrindən ibarətdir. Aeromovel sistemi pnevmatik enerji texnologiyasına malikdir. Bu sistem “Elevated marşrutu” içərisində olan kanallar vasitəsi ilə havanı artırmaq üçün ən yüksək enerji səmərəliliyi olan sabit pərlərdən istifadə edir. Sistem imkan yaradır ki, havanın təsiri ilə nəqliyyat vasitəsində platformaya bağlanmış pərlər hərəkət edərək polad təkərləri irəli itələsin.

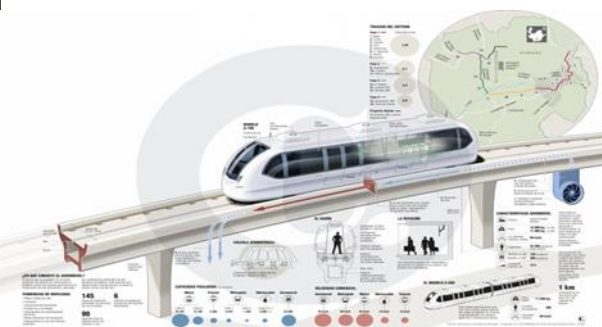
“Coester”-in sözlərinə görə, sistem çox aşağı istehsal və xidmət xərclərinə malikdir və avtomatik nəqliyyat sisteminə uyğun kateqoriyalara bölünür. Çünki o, yalnız sənişin daşımaları sistemi ilə idarə olunur. Buna görə,

Cədvəl 1: Aeromovel əsas xüsusiyyətləri, Mənbə: Barcellos de Paula and Marins 2017

Ümumi Xüsusiyyətlər	Məhsuldarlıq	Təhlükəsizlik	Rahatlıq
Onun şəhər mühitinə sürətlə yerləşməsi və inteqrasiyası	Layihəyə görə, saatda 40 min sənişin daşıyır	Ekoloji və davamlı, əlavə sistemlərin idarə edilməsi bacarığı	Beynəlxalq standartlara uyğunluq
Tətbiqə qoyulan aşağı sərmayə, istismar və texniki xidmətlərin aşağı xərcləri	Titrəmə və səs-küyə qarşı yüksək izolyasiya	Elektromaqnit təsirləri olmur	Nəqliyyat sisteminin rəhbərliyi xəttlərdə yüksək kəfiyyətlə fəaliyyət göstərir
Sistemin aşağı çəkisi səbəbindən aşağı enerji istehlakı	1,10 m / s-ə qədər sürətləndirilməsi	Sistemdə nəqliyyatın bir-biri ilə toqquşmasına imkan yoxdur.	Əlil insanlar üçün giriş
Xətt tamamilə avtomatiktir, Nəqliyyat vasitələri	Əməliyyat parametrləri sürət profillərinin seçimi və	Zəlzələ halında, təhlükəsizdir.	Səssiz mühərriklər

enerjilərin alınması üçün lazımı texnologiyaların tətbiqinə, enerji saxlama həllərinə, ağıllı sistemlərə və elektrik maşınlarına günü-gündən marağın artması gözlənilir [9].

Aeromovel sistemi: 100% avtomatik bir vasitədir və şəhərlərdə ictimai nəqliyyat sistemində istifadə oluna bilən bir alternativdir [şəkil 1].



aeromovel həm ictimai, həm də kiçik nəqliyyat sistemləri üçün istifadə oluna bilər. Cədvəldə bu sistemin bəzi əsas xüsusiyyətlərini qeyd etmişəm. Sənaye pərləri aeromoveli idarə etmək üçün sənişin stansiyalarının yuxarı hissəsində yerləşdirilir [3].

“Coester”-in sözlərinə görə, sistem çox aşağı istehsal və xidmət xərclərinə malikdir və avtomatik nəqliyyat sisteminə uyğun kateqoriyalara bölünür. Çünki o, yalnız sənişin daşımaları sistemi ilə idarə olunur. Buna görə, aeromovel həm ictimai, həm də kiçik nəqliyyat sistemləri üçün istifadə oluna bilər. Cədvəldə bu sistemin bəzi əsas xüsusiyyətlərini qeyd edilib [cədvəl 1].

yüngüldür və raylar üzərində işləyir. Texnologiya təmizdir.	enerji istehlakının miqdarı ilə tınzımlənə bilər.		
Beynəlxalq standartlara uyğundur	80 km / s sürətə çatır	Həm də aralıq elektrik kəsilməsi ilə işləyir.	Stansiyalara asan giriş

Sənaye pərləri aeromoveli idarə etmək üçün sərnişin stansiyalarının yuxarı hissəsində yerləşdirilir [3].

İlk aeromovel layihəsi 1989-cu ildə İndoneziyanın Cakarta şəhərində, ətraf mühit parkının içərisində həyata keçirilmişdir. Bu xətt 3,6 kilometr uzunluğunda olub, bura 6 stansiya daxildir və bu günə qədər çox yaxşı işləyir. 2013-cü ildə aeromovel Braziliyanın Porto Alegre şəhərində quraşdırılmışdır. Layihə metro stansiyasını aeroport terminalına birləşdirir.



Şəkil 2: Mənbə: Barcellos de Paula and Marins, 2017- Braziliya Porto Alegre Aeromovel sistemi

Polşanın Smile şəhərinin elektrik avtobusu: Polşada şəhər nəqliyyatında istifadə olunan davamlı məhsul təbii mühitə daha az mənfi təsir göstərir. Bu elektrik avtobusu Polşada (CS10E) adlı ictimai nəqliyyat şirkətinə aiddir. Bu avtobus “AMZ Kutno Sp.Zo.o” şirkəti tərəfindən düzəldilmişdir və onun üstün və davamlı xüsusiyyətlərindən biri odur ki, hərəkət və dayanma zamanı vibrasiya və ya səslər olmur. Belə ki, avtobusun içərisində yalnız qızdırıcının səsi eşidilir. Işıq sistemi LED-lərlə təchiz olunmuşdur və avtobusun qapısı sağlamlığı məhdud insanların ehtiyaclarını ödəmək üçün fırlanan rampa ilə təchiz olunmuşdur. Avtobuslar

lityum-ion batareyaları ilə təchiz olunmuş və hər dəfə doldurmaqla 240 km məsafəni qət edə bilər. Köhnə dizel yanacaq avtobuslar tam dolu yanacaq çəni ilə 300 km yol qət edir. Batareyanın doldurma müddəti doldurma qurğusundan asılıdır: əgər doldurma qurğusu 32 Amp olarsa, yükləmə prosesi 8 saat davam edir, amma 220 Amp olan doldurma qurğusu ilə yükləmə müddəti bir saata endirilir. Nəqliyyat xərcləri ənənəvi avtobusdan daha ucuzdur. Bu elektrik avtobusları həm davamlı inkişaf problemlərinin həllinə kömək edir, həm də ətraf mühitin qorunmasına xidmət etməklə ətraf mühitin daha az çirklənməsinə səbəb olur.

NƏTİCƏ

Nəqliyyat bir arteriya damarıdır ki, xidmət komponentlərini, ticarət, sənaye və kənd təsərrüfatını həm milli, həm də beynəlxalq səviyyədə bir araya gətirir və bu sahələrin inkişafına dərin təsir göstərir. Ənənəvi olaraq, nəqliyyat infrastrukturunun inkişafı baxımından texniki, iqtisadi, maliyyə, ətraf mühit, yol təhlükəsizliyi və ərazilərdən istifadə aspektləri qiymətləndirilir. Texniki baxımdan, əvvəlcə infrastrukturun fiziki inkişaf səviyyəsinə diqqət yetirilir. İqtisadi və digər məsələlər baxımından, şəxsi avtomobil istifadəsinin mənfi nəticələrini, məsələn tıxacların yaranmasını, tıxaclarda zaman itkisini və bir sıra digər mənfi halları diqqət mərkəzində saxlamaq lazımdır.

Nəqliyyat vasitələrinin ədalətli paylanması yolu ilə sosial ədalətin inkişafı və nəqliyyat vasitələrinin bütün kateqoriyalarının vətəndaşların istifadəsi üçün əlçatan olması, əhalinin yerləşdirilməsi, fəaliyyətlər, metro stansiyalarının məkan strukturunun düzəlişi və təkmilləşdirilməsi, vətəndaşların ictimai nəqliyyatdan və torpaqlardan istifadəsinin inteqrasiyası məqsədləri həyata keçirməkdə əhalinin maksimum iştirakının təmin edilməsi stansiya kompleksləri şəklindədir.

Ədəbiyyat

1. Andreasen, A.R., 1995. Social marketing: its definition and domain. *J. Public Pol. Market.* 108° 114.
2. Banister, D. (2008). The Sustainable Mobility Paradigm, *Transport Policy*, vol. 15, pp. 73-80.
3. Coester, M., 2017. <http://www.aeromovel.com.br/en/> (Accessed 10.06.17).
4. Fəqan Əliyev, Akif Bədəlov, Eldar Hüseynov, Fərhad Əliyev. "Ekologiya". Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı: "Elm", 2012, 828 səf. s 97
5. Gehl, J., (2010). *Cities for People*, Washington, Island Press.
6. Gilbert, R., Perl, A., 2008. *Transport Revolutions: Moving People and Freight Without Oil*. Earthscan, London.
7. Məhmudi Ə, 2004. Nəqliyyat iqtisadiyyatı, (Yeni iqtisadiyyat) Nəşriyyatı, tədqiqat və Araşdırma İnstitutu.
8. Babalik-Sutcliffe, E., 2002. Urban rail systems: analysis of the factors behind success. *Transp. Rev.* 22 (4), 415 - 447.
9. Rifkin, J., 2011. *The Third Industrial Revolution*. Palgrave Macmillan.
10. Schrank, D., T, et al., 2015. TTI 2015 urban mobility Report. *Tex. Transp.*
11. Haghshenas, H., and Vaziri, M., (2012). Urban sustainable transportation indicators for global comparison. *Ecological Indicators*, 15(1), 115-121.

ROLE OF URBAN TRANSPORT IN ENVIRONMENTAL ISSUES IN IRAN

A. S. Mesrizadeh

Today, various problems in the transport industry of cities Initiation, including air pollution, car accidents and economic losses, requires continuous transportation. From this point of view, it is important to define and establish priorities in the policy of continuous navigation. Along with this, changing consumption patterns and changing the behavior of the population is one of the main measures taken by city managers, since no positive result can be achieved without consuming consumption and rational planning of any vehicle. The world today is the world of cars. The reason why our transportation problem in Iran is not solved is that there is no serious interest in resolving this issue, as well as in using the funds. We are looking for the highest efficiency with the least activity and resources. Officials and officials in our country are looking for a change of the problem instead of solving the problem, which in turn causes pollution, the density of the machines, as well as greater complexity in these problems. This article was compiled with an analytical and analytical review based on documentary and library information.

Key words: transport, sustainable development, behavior, consumption, density.

РОЛЬ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ В ИРАНЕ

А.С. Мерсизаде

Сегодня различные проблемы в транспортной отрасли городов Инициирование, включая загрязнение воздуха, автомобильные аварии и экономические потери, требует непрерывной транспортировки. С этой точки зрения важно определить и установить приоритеты в политике непрерывного судоходства. Наряду с этим изменение моделей потребления и изменение поведения населения является одной из основных мер, принимаемых городскими менеджерами, поскольку ни один положительный результат не может быть достигнут без потребления потребления и рационального планирования любого транспортного средства. Мир сегодня - мир автомобилей. Причина, по которой наша проблема транспортировки в

Иране не решена, заключается в том, что нет серьезной заинтересованности в решении этого вопроса, а также в использовании средств. Мы ищем наивысшую эффективность с наименьшей активностью и ресурсами. Должностные лица и официальные лица в нашей стране ищут изменение проблемы вместо решения проблемы, что, в свою очередь, вызывает загрязнение, плотность машин, а также большую сложность в этих проблемах. Эта статья была составлена с аналитико-аналитическим обзором на основе документальной и библиотечной информации.

Ключевые слова: транспорт, устойчивое развитие, поведение, потребление, плотность.

TEXNOGEN TULLANTILARIN BİTKİLƏRƏ TƏSİRİ

magistrant N.A. Öməröva,

S.F. Cəfəröva

Gəncə Dövlət Universiteti

E- mail: Nargiz.eko@gmail.com

Açar sözlər: atmosfer, bitki, çirklənmə, ekologiya, fotosintez, şor,qatılıq,ftor,xlor,metobalizm, torpağın erroziyası

Hava atmosferinin çirklənməsi ən təhlükəli ekoloji faktor olub, bitkilərə, canlı aləmə, heyvanlara və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Xüsusi ilə bitkilər havanın çirklənməsinə olduqca həssasdırlar[1-4].. Çünki onlarda gedən fotosintez prosesinə bu vəziyyət pis təsir edir. Havanın çirklənməsindən sonra onun təsiri mənbəyindən yüz kilometrə uzaqda özünü göstərir. Sənayedə əmələ gələn zəhərli qazlar bitkilərə təsir edərək onların orqanlarını parçalayaraq bitkiləri məhv edir.

Havanın etilen,aseton,metan, və digər bu kimi maddələrlə çirklənməsi bir çox ağac bitki növlərinin xüsusi ilə payız dövründə fenofazalarının azalmasına, onların qarışmasına və zoğların daha tez bir zamanda odunlaşmasına səbəb olmuşdur.

Neft və neft birləşmələri də bitkilərin inkişafına çox pis təsir göstərir, onların çiçəkləmə və meyvəverməsinin başlanmasını əhəmiyyətli dərəcədə ləngidir.

Texnogen tullantılar nəticəsində atmosferə daxil olan kükürdün də bitki oranizmlərinə az ziyanı dəymir. Kükürd bitki üçün mineral qida elementi sayılır. Az miqdarda və aşağı qatılıqda onun birləşmələri kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsinə və məhsuldarlığına stimullaşdırıcı (hərəkətverici) təsir göstərir[4-6]. Yüksək konsentrasiyada kükürd bitkidə fizioloji pozuntular yaradır və məhsuldarlığı xeyli aşağı salır. Kükürdün çirklənmələri fotosintezdə də mənfi təsir göstərir. Kükürd-2-oksidi yarpaqlarda xlorofilin miqdarını azaldır. Ətraf mühitin kükürd və onun birləşmələri ilə intensiv şəkildə çirklənmiş olduğu ərazilərdə bitən bitkilər suya daha çox tələbkar olurlar. Onlar daha məhsuldar olmaq üçün məhsuldarlıq vahidinə görə daha çox su istifadə edirlər.

Q.Ş.Məmmədov, M.Y.Xəlilov və S.Z.Məmmədova qeyd edirlər ki, kənd təsərrüfatı əkinlərini ftor tullantıları mənbəyindən 3 km-dən yaxın məsafədə becərmək olmaz. Müəlliflər

texnogen təsir - ətraf mühit-bitki-heyvan-insan sisteminin istiqaməti və qarşılıqlı əlaqə xüsusiyyətlərinin sxemini vermişlər. Ftorla çirklənmiş yemin təmiz yemlə qarışdırılması məqsəda uyğundur. Ftorun taxıl bitkilərinin məhsuldarlığına neqativ təsirini azaltmaq üçün onların 0,1%-li kalsium selitrası ilə çilənməsi faydalıdır.

Müəlliflərin qeyd etdiyi kimi, azot 2-oksidi fotokimyəvi reaksiyada iştirak edir, nəticədə güclü oksidləşdiricilər əmələ gəlir (ozon və peroksiasetilnitratlar). Kükürd 2-oksidi birlikdə NO₂ turşu aerozollar və yağıntılar çirəmələ gətirir. Azot 2-oksidi az miqdarda bitki üçün mineral qida vəzifəsini yerinə yetirərək, fizioloji prosesləri (fotosintez, zülalın biosenozu və b.) stimullaşdırır. Bitki tərəfindən udulan azot-oksidi bu sxem üzrə metobalizm keçirir:

$NO_x + NO_3 - NO_2 - NO_4$ -amin turşuları-zülallar
Torpaqda və eləcə də havada ağır metalların miqdarının yol verilən həddən (YVH) artıq olması (texnogen çirklənmə) nəticəsində bitkilərdə bir sıra təhlükəli proseslər baş verir ki, bu da onların vegetativ və generativ orqanlarında həmin toksiki maddələrin akkumulyasiyası ilə bağlıdır. Trofik zəncir vasitəsi ilə belə toksiki maddələr sonda insan orqanizminə düşərək orada təhlükəli xəstəliklərin, ilk növbədə də bəd xassəli şişlərin əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Belə ki, aparılan araşdırmaların nəticəsində məlum olmuşdur ki, iri nəqliyyat yollarının yaxınlığında bitən otlarla qidalanan inəklərin südündə təhlükəli ağır metallar, o cümlədən də stronsium aşkar edilmişdir.

Bitkilər texnogen tullantılara müxtəlif cür reaksiya göstəriirlər. Toksik yükün artması ilə bitki toxumalarında kimyəvi zəhərli maddələrin toplanmasında qanunauyğun olaraq bitki növlərinin əksəriyyətində fərq azalır.

Bitkilərin orqanlarının zədələnməsi iki qrupa ayrılır:

Görünən zədələnmə - bu bitkinin yarpaqlarının saralmasıdır ki, bunun da nəticəsində yarpaqlar deformasiyaya uğrayır.

Gizli zədələnmə - bunun da nəticəsində bitki məhsuldarlığını itirir (çünki onlarda fotosintez prosesi zəifləyir), yarpaqlarda maddələr mübadiləsi pozulur (metabolizm), toxumalarda toplanmış zəhərli maddələr qocalma prosesini sürətləndirir cə ziyanverici həşəratların fəallığını

artırır. Atmosfer havasının bitki aləminə vurduğu ekoloji ziyanın araşdırılması ən aktual bir problemdir. Bunu nəzərə alaraq bu işdə Abşeron yarımadasında müəssisələr tərəfindən atmosfer havasına buraxılan zəhərli qazların qatılığını və onların flora və faunamıza vurduğu ekoloji ziyanı araşdırmışıq. Aparılan elmi-tədqiqat işləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1.

Havada olan zərərli qazların qatılıqları, atmosfer havasında və bitkilərdə

No	Havanı zəhərləyən qazlar	Norma	Təyin olunmuşdur
1.	Azot iki oksidi	0,04	0,047
2.	Kükürd anhidridi	0,3	0,5
3.	Ammonyak	0,04	0,50
4.	Toz	0,15	0,5
5.	Sulfat turşusunun buxarları	0,20	0,30
6.	Florun qazvari birləşmələri	0,02	0,05
7.	Formaldehid	0,003	0,035
8.	Xlor	0,06	0,1

Şəhərlərdə ekoloji vəziyyətin normal olması üçün aşağıdakı göstəricilərə əməl olunmalıdır:

1 – Təmiz sahə (havada SO₂- nin qatılığı 0,0011 mq/m³);

2 – Zəif çirklənmiş sahə (havada SO₂ – nin qatılığı 0,012 mq/ m³);

3 – Orta çirklənmiş sahə (havada SO₂ – nin qatılığı 0,024-0,03 mq/ m³);

4 – Kəskin çirklənmiş sahə (havada SO₂ – nin qatılığı 0,041-0,080 mq/ m³);

5 – İfrat çirklənmiş sahə (havada SO₂ – nin qatılığı 0,080 mq/ m³ artıq olduqda)

Təyin olunmuşdur ki, bitkilərin zəhərli qazlarla zədələnməsi ən çoxu işıqlandırmanın, temperaturun artması və havanın nisbətən nəmli olduğu hallarda kəskin sürətlənir.

Bitkilərin zəhərli qazlardan qorunma üsullarını Y.R. Kulaqin tərəfindən ətraflı öyrənilmişdir. Bu məqsədlə o, bitkilərin qazdavamlılığının 9 formasını təyin etmişdir: anotomik, fizioloji, regenerasiyon, popision, biokimyəvi, qabitinal, fenoputmik, antibiotik və senot.

Bitki aləminə ən mühüm ekoloji təsir edən turşu qazlarıdır. Bu qazlar bitkilərə təsir edərək onların maddələr mübadiləsini pozur və ən əsası isə fotosintez prosesini dayandırır.

Xarici ölkələrdə havanın buraxılabilən həddi (SO₂ –nin) 0,015 mq/m³ təyin olunmuşdur. Atmosfer havasının tozdan təmizlənməsində taxıl sahələrinin (əkinlərin) mühüm əhəmiyyəti vardır. Ekoloqların hesablamalarına görə 1 hektar meşə sahəsi 68 ton tozu saxlaya bilər. Respublikamızın yol kənarlarında EKVALIT ağaclarının yolların kənarlarında əkilməsi ağacda olan listlərin kütləsindən 15 dəfə çox tozu özündə saxlaya bilər. Beləliklə demək olar ki, atmosfer havasının çirklənməsinin qarşısını almağın ən əsas yollarından biri sənaye müəssisələrinin ərazisində “kağıc süzgəc” yaratmaqdır. Bu məqsədlə yeni qazadavamlı ağaclar əkmək, zəhərli qazları təmizləyici qurğular quraşdırılmalıdır.

Müəssisələrdə sanitariya müdafiə sistemlərinin sahəsi ən azı 1000 m enində və 100- 500 m radiusda olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

Sultanov R., Sadıqova N., Ataşova Ü., Ümumi ekologiya. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı-2010.384 s.

Məmmədov Q.Ş., Əsədov K.S. Meşə ekologiyası. Bakı, “Elm”, 2010. 452 s.

Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı-“Elm” .2006. 880 s.

Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y., Məmmədova S.Z. Aqroekologiya. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı - “Elm” 2010.552 s.

Zamanova A.P. Abşeron şəraitində havaya atılmış radiasiyanın udulmasında bitkilərin rolu / Beynəlxalq elmi konf. mater. "Biomüxtəliflik və bitkilərin introduksiyası". Bakı, 2009, I hissə, s. 183-185.

6. Скаляров А.С. Характер и масштаб и влияния на окружающую среду отходов нефтеперерабатывающих и химических предприятий. Алтай Барнау – 2008, 155с

INFLUENCES OF TECHNOGENIC CONTAMINATION ON PROPERTIES OF SOILS

Ömərova N.A., Cəfərova S.F.

In-process investigational influence of contamination of soils heavy metals on properties of soils, chemical composition of soil solution, productivity and quality of vegetable products "worked out receptions" of recultivation of soils of Absheron . Studied physical and chemical properties of muddy soils. Efficiency of some traditional and unconventional methods of recultivation of muddy soils is investigational. In additional weight solution determined general acidity, maintenances of etroleum heavy metals, to the calcium organic substances.

ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СВОЙСТВА ПОЧВ

Омарова Н.А., Джафарова С.Ф.

В работе исследован влияние загрязнения почв тяжелыми металлами на свойства почв, химический состав почвенного раствора, урожайность и качество растительной продукции «разработана приемы» рекультивации почв Апшерона. Изучена физико-химических свойств загрязненных почв. Исследована эффективность некоторых традиционных и нетрадиционных методов рекультивации загрязненных почв. В привесном растворе определяли общую глинерализацию, кислотность, содержания нефтяных тяжелых металлов, кальцием органического веществ.

UOK 54.057

C₆-OLEFINLƏRİN BƏRK SUPERTURŞU ÜZƏRİNDƏ OLİQOMERLƏŞMƏSİ**S.S.İsmayılova, S.Q.Əmirov, T.İ.Ayralova****Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti**

Xülasə: *Hepten-1-in γ -Al₂O₃ əsasında hazırlanmış yüksək turşuluğa malik olan katalizatorlar iştirakında dimerləşdirilməsi (oliqomerləşdirilməsi) prosesi tədqiq edilmişdir.*

Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif sulfat tərkibli birləşmələr tərəfindən modifikasiya edilmiş alüminium oksidi bərk superturşudur və heksen-1 və tsikloheksenin oliqomerləşmə reaksiyalarını katalizə edir. Bu yolla alınmış oliqomerlər səthi aktiv birləşmələrin istehsalında istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: Hepten-1, tsikloheksen, kataliz, γ -Al₂O₃, dimerləşmə, bərk superturşu.

İzopropil spirti istehsalında diizopropil efirinin mütləqləşdirilməsi kalonunun kub qalığının qaynama temperaturu 140⁰C–yə qədər olan ilk fraksiyasınının başlanğıc qaynama temperaturu 67⁰C, son qaynama temperaturu isə 85⁰C olmuşdur.

Nəzərə alsaq ki, C₆ olefinləri və diizopropil efirinin qaynama temperaturları (müvafiq olaraq 41,247-73,2⁰C və 68,5⁰C) göstərilən interval daxilindədir onda bu fraksiyanın əsasən bu karbohidrogenlərdən ibarət olduğunu fərz edə bilərik.

Heksen özü, C₆ olefinlərinin dimerləri və trimerləri sənaye miqyasında alkilləşmə proseslərində alkilləşdirici agent kimi istifadə edilir. Odur ki, həmin fraksiyanın tərkibində olan C₆ olefinlərinin ilk növbədə dimerlərə çevrilməsi prosesinin öyrənilməsi elmi və praktiki cəhətdən məqsəduyğun sayılır.

Heksenin dimerindən yan zəncirində karbon atomlarının sayı 12 olan alkilbenzolların alınmasında istifadə edilir.

Bu məqsədlə ilk növbədə hepten-1-in dimerləşməsinin, xüsusən də heterogen katalizator iştirakında öyrənilməsi önəmlidir.

Aşağıda ilk növbədə hepten-1-in Al₂O₃ əsasında hazırlanmış yüksək turşuluğa malik olan katalizator iştirakında dimerləşdirilməsi (oliqomerləşdirilməsi) prosesinin həyata keçirilməsi üzrə tədqiqatlar və onların nəticələri verilmişdir.

Aşağı molekullu olefinlərin oliqomerləşməsi maye yanacaqların qaz yanacaqlarından hasil edilməsi üçün perspektivli bir üsuldur.

Məlumdur ki, etilenin buten-1-ə çevrilməsi, əsasən NiSO₄ / ZrO₂, NiSO₄ / TiO₂, NiSO₄ / Al₂O₃ bərk superturşuların iştirakı ilə baş verə bilər [1-4]. Eyni zamanda, etilenin çevrilmə məhsullarının tərkibində daha yüksək molekullu olefinlər (C_nH_{2n}, n > 4) yoxdur, bu da yuxarıda verilən şəraitdə buten-1-in sonrakı

oliqomerləşmə reaksiyasına girməyəcəyini göstərir.

Daha əvvəl nümunə olaraq bir neçə model reaksiyaları istifadə edilərək olefinlərin oliqomerləşməsi reaksiyalarını yerinə yetirmək üçün bir neçə superturşu (sulfatlaşmış qurğuşun, titan, sirkonyum oksidi) istifadə etmək imkanı araşdırılmış və xüsusən, heksen-1-in C₁₂ - C₂₄ oliqomerlərinin qarışığına çevrilməsi müəyyən edilmişdir [5-9].

Bildiyimiz kimi sulfatlaşdırılmış alüminium oksidi bir sıra üzvi birləşmələrin, o cümlədən butanın izobutana izomerləşməsi [10], dimetilasetalın sintezi reaksiyalarında, həmçinin Fridel-Kravtza görə alkilləşmə və asilləşmə reaksiyalarında katalizator kimi iştirak edir [11-13]. Eyni zamanda, bu katalizatorun təsiri altında ali olefinlərin oliqomerləşməsi reaksiyalarının öyrənilməsi maraqlıdır.

Katalizatorların sintezi

Başlanğıc xammal maddə olaraq nanokristallik γ -Al₂O₃ istifadə edilmişdir. Hopdurma həyata keçirilməzdən öncə, γ -Al₂O₃ həvəngdəstdə tamamilə döyülməklə xırdalanmışdır.

Sulfatlaşdırılmış alüminium oksidi əldə etmək üçün, alınmış γ -Al₂O₃ tozunun 2 q miqdarı 100 ml həcmdə 2 M sulu sulfat turşusuna və ya ammonium sulfatın 2 M sulu məhluluna yerləşdirildi. Bir saat boyunca otaq temperaturunda qarışdırıldıqdan sonra alınmış material filtrdən keçirilməklə ayrıldı və 2 saat ərzində 120⁰C-də havada quruduldu. Daha sonra γ -Al₂O₃-ə sulfat turşusu hopduruldu və əldə edilən nümunə "2M H₂SO₄/Al₂O₃" ilə və ammonium sulfat hopdurulmuş nümunə isə - "2M (NH₄)₂SO₄ / Al₂O₃" işarə edildi.

Nümunələrin fiziki-kimyəvi təhlili

Katalizatorun xüsusi səth sahəsinin qiyməti ATX-06 analizatorundan (KATAKON, Rusiya) istifadə edərək azotun aşağı temperaturlu adsorbsiyası üsulu ilə müəyyən edilmişdir.

Ölçmələrdən əvvəl nümunələr quru heliumun iştirakında 200°C-də 30 dəqiqə müddətində quruduldu. Tozların xüsusi səth sahəsi Bruenauer-Emmett-Teller modelindən (BET) istifadə edilməklə təyin edilir.

Xromatoqrafik analiz LHM-2000 (kalon 1 m, 3% Dexsil 300 - Chrom W-AW) və "Crystallux 4000M" (uzunluq 100 m) kalon ZB-1 (Zebron) markalı avadanlıqlardan istifadə edərək həyata keçirilmişdir.

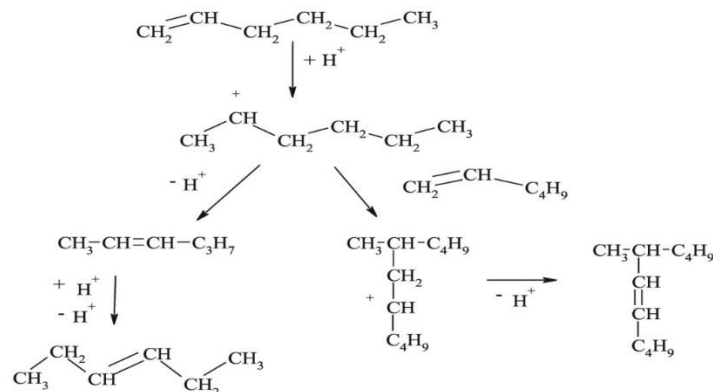
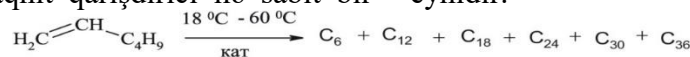
Turşu mərkəzlərinin qatılığının müəyyən edilməsi üçün nümunələrin termogravimetrik analizi (TGA) PYRIS 6 TGA termik analizatorunda (Perkin-Elmer) 50-950°C diapazonda həyata keçirilmişdir. Katalizator nümunələri (0,1 g) əvvəlcədən 600°C temperaturda borulu sobada quru havada közdərdilmiş, sonra isə reaktorun temperaturu 150°C-ə endirilmiş və piridin (1 ml) ilə doldurulmuş (sonuncunun tamamilə buxarlanmasına qədər) barboterdən quru hava axını keçirilmişdir.

Oliqomerləşmə reaksiyalarının öyrənilməsi

Oliqomerləşmə reaksiyasını həyata keçirməzdən əvvəl, katalizator əvvəlcədən quru hava axınında 2 saat ərzində 600°C -də közdərdilmiş, sonra quru atmosfer havasında soyudulmuşdur.

Heksen-1-in oliqomerləşməsi

Su ilə soyudulan şüşə qaba – kolbaya 1 g katalizator yerləşdirib, 3,4 g (0,04 mol) heksen-1 əlavə edildi və maqnit qarışdırıcı ilə sabit bir



Şək. 1. Heksen-1-in oliqomerləşməsi reaksiyaları

Beləliklə, heksen-1, sulfatlaşdırılmış alüminium oksidin təsiri altında, hələ otaq temperaturunda C_6 izomerlərinin, C_{12} dimerlərin və tərkibində

temperaturda qarışdırıldı. NMR spektroskopiyası və xromatoqrafiya ilə mayenin tərkibini öyrənmək üçün reaksiya kütləsindən (0,2 ml) dövrü olaraq nümunə götürülmüşdür.

Tsikloheksenin oliqomerləşməsi

0,5 q katalizatorun üzərinə 4,1q (0,05 mol) tsikloheksen əlavə edilmiş və quru atmosfer havasında əks soyuducu ilə təchiz olunmuş kolbada 2 saat müddətində qaynadılmışdır. Reaksiya tamamlandıqdan sonra, katalizator filtr kağızından keçirməklə reaksiya qarışığından ayrılır. Filtrləmədən sonra alınan maye atmosfer təzyiqində qovulur və qovulmadan 2 fraksiya alınır. Birinci fraksiya 83°C temperaturda qaynamağa başlayır-tsikloheksenə uyğundur. İkinci fraksiya isə 150°C temperaturda qaynamağa başlayır- tsikloheksenin dimerinə uyğundur.

Nəticələr və müzakirə

Tədqiqatların obyektini olaraq heksen-1 seçilmişdir (şək. 1). Alınmış nəticələrdən (cə. 1) görüldüyü kimi, sulfatlaşdırılmış alüminium oksidin bütün nümunələri 24 saat boyunca reaksiyaların aparılması zamanı otaq temperaturunda demək olar ki, eyni aktivlik göstərmişdir.

Reaksiya kütləsində C_6 fraksiyası yalnız heksen-2 və heksen-3 izomer qarışığından ibarət olmuşdur.

Qaz xromatoqrafik analizinə görə reaksiya qarışığındakı $\text{C}_6 - \text{C}_{36}$ komponentlərinin miqdarı katalizatorların bütün nümunələri üçün təxminən eynidir.

əhəmiyyətsiz miqdarda C_{30} və C_{36} fraksiyaları olan C_{18} və C_{24} trimer və tetramerlərinin qarışığına çevrilir.

Cədvəl 1

Sulfatlaşdırılmış alüminium oksid üzərində heksen-1-in oliqomerləşməsi prosesinin nəticələri

Katalizator	Reaksiya müddəti, saat	Reaksiyanın temperaturu, °C	Çevrilmə,%	C ₆ –C ₃₆ karbohidrogenlərinin miqdarı, %					
				C ₆	C ₁₂	C ₁₈	C ₂₄	C ₃₀	C ₃₆
2M H ₂ SO ₄ /Al ₂ O ₃	1	18	100						
	24	18	100	23	40	24	9	3	1
	1	60	100						
2M (NH ₄) ₂ SO ₄ /Al ₂ O ₃	1	18	76						
	24	18	100	24	40	24	8	3	1
	1	60	100						

Tsikloheksenin dimerləşməsi heksen-1 ilə müqayisədə daha sərt şəraitdə baş verir. 2M H₂SO₄ / Al₂O₃ nümunəsi istifadə olunduqda tsikloheksen 7% həcmində dimerə çevrilir. Nəticədə alınan məhsullardan biri 1-tsikloheksiltsikloheksenə uyğun gəlmişdir.

Katalizatorların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin müəyyən edilməsi

Heterogen katalizatorların aktivliyi birbaşa onun xüsusi səth sahəsindən asılıdır. Nümunələrin xüsusi səth sahəsinin ölçülməsinin

nəticələri göstərdi ki, əvvəlcə hopturma və sonradan 600°C-də temperaturda közərdilmə nəticəsində alınan materialların xüsusi səthi ilkin alüminium oksidlə müqayisədə (cədv. 2) az artmışdır.

2M (NH₄)₂SO₄/Al₂O₃ və 2M H₂SO₄/Al₂O₃ katalizatorlarının səthindəki piridin desorbsiyası üsulu ilə təyin edilmiş turşu mərkəzlərinin ümumi sayı hər iki nümunə üçün 0,34 mq-ekv/q təşkil etmişdir.

Cədvəl 2.

Katalizator nümunələrinin xüsusi səth sahəsi

Nümunə	S _x , m ² /q
Al ₂ O ₃	150
2M (NH ₄) ₂ SO ₄ /Al ₂ O ₃	190
2M H ₂ SO ₄ /Al ₂ O ₃	175

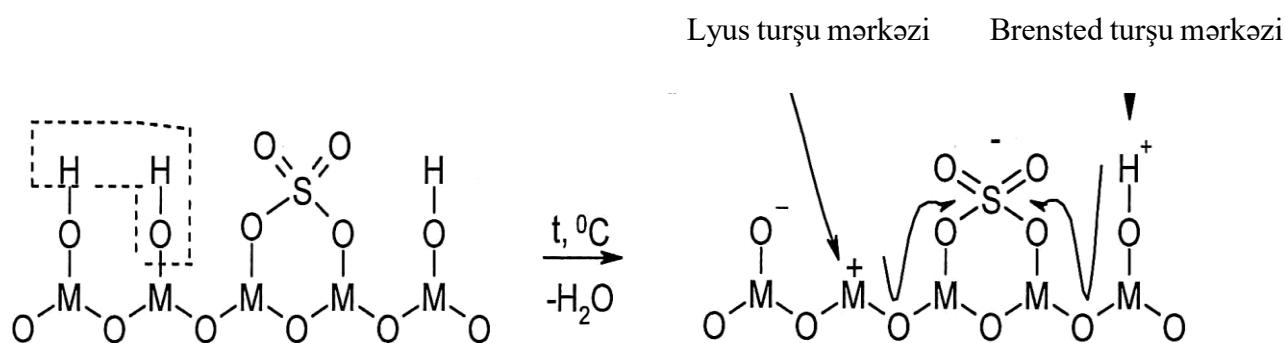
IQ-spektroskopiya katalizatorların səthində həm Lyuis (L), həm də Brensted (B) turşu mərkəzlərinin olduğunu göstərmişdir.

600°C temperaturda közərdilmiş 2M H₂SO₄/Al₂O₃, 2M (NH₄)₂SO₄/Al₂O₃ nümunələri üçün turşu mərkəzlərinin gücü sulfuril xloriddə Hammet indikatorları ilə titrləmə ilə müəyyən edilmişdir və -16,0 < H₀ < -13, 75 olmuşdur və bu göstərici də katalizatorları superturşu kimi təsnif etməyə imkan verir [14].

Həm sulfat turşusu, həm də ammonium

sulfatda hissəciklərin emal edilməsi və daha sonra 600°C temperaturda termiki közərdilməsi γ-Al₂O₃ hissəciklərinin ölçüsündə nəzərəçarpan bir dəyişiklik baş vermədiyini göstərdi. Qeyd edək ki, bu nümunələr üçün Al₂(SO₄)₃ hissəciklərinin ölçüsü demək olar ki, eynidir.

Hesab edilir ki, sulfatlı oksidlər səthdə tsiklik sulfat strukturları əmələ gətirməsi nəticəsində superturşu xüsusiyyətləri əldə edir [15] (şək. 2).



Şəkil 2. Superturşu mərkəzlərin formalaşması (əmələ gəlməsi) sxemi

Beləliklə, biz göstərdik ki, müxtəlif sulfat tərkibli birləşmələr tərəfindən modifikasiya edilmiş alüminium oksidi bərk superturşudur və heksen-1 və tsikloheksenin oliqomerləşmə reaksiyalarını katalizə edir. Bu yolla alınmış oliqomerlər səthi aktiv birləşmələrin istehsalında istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

- 1.Sohn J.R., Park W.C., Kim H.W. Characterization of Nickel Sulfate Supported on γ -Al₂O₃ for ethylene dimerization and its relationship to acidic properties // J. Catal. — 2002. — V. 209. — P. 69–74.
- 2.Sohn J.R., Park W.C. New synthesis of solid catalysts for ethylene dimerization // Bull. Korean Chem. Soc. — 2000. — V. 21. — P. 1063–1064.
- 3.Sohn J.R., Park E.H. Characterization of nickel sulfate supported on zirconia and its acidic properties // J. Ind. Eng. Chem. — 2000. — V. 6, No. 5. — P. 297–304.
- 4.Sohn J.R., Park W.C. Characterization of nickel sulfate supported on γ -Al₂O₃ and its relationship to acidic properties // Korean J. Chem. Eng. — 2002. — V. 19, No. 4. — P. 580–586.
- 5.Юркова Л.Л., Лермонтов С.А., и др. Сульфатированный диоксид олова — высокоэффективный катализатор олигомеризации алкенов // Неорганические материалы. — 2012. — Т. 48, № 10. — С. 1139–1146.
- 6.Юркова Л.Л., Иванов В.К., и др. Гидротермальный синтез и каталитические свойства суперкислотного сульфатированного диоксида титана // Журнал неорганической химии. — 2010. — Т. 55, № 5. — С. 713–717.
- 7.Лермонтов С.А., Юркова Л.Л. Каталитическая и некаталитическая этерификация и переэтерификация субкритическим метанолом // Катализ в промышленности. — 2009. — Т. 2. — С. 60–64.
- 8.Lermontov S.A., Ushakova L.L., Kuryleva N.V. Green synthesis of methyltrifluoropyruvate catalyzed by solid superacids // J. Fluorine Chem. — 2008. — V. 129. — P. 332–334.
- 9.Лермонтов С.А., Юркова Л.Л. Твердые суперкислоты — катализаторы синтеза ацилалей из альдегидов и уксусного ангидрида // Известия Российской Академии Наук, серия химическая. — 2008. — Т. 12. — С. 2510–2512.
- 10.Hino M., Arata K. Superacids by metal oxides, X: Reaction of butane catalyzed by sulfated metal oxides, zeolites, or silica aluminas mixed with Pt-ZrO₂ // Appl. Catal. (A). — 1998. — V. 173. — P. 121–124.
- 11.Lin C.-H., Lin S. D., Yang Y.-H., Lin T.-P. The synthesis and hydrolysis of dimethyl acetals catalyzed by sulfated metal oxides. An efficient method for protecting carbonyl groups // Catal. Lett. — 2001. — V. 73, No. 2–4. — P. 121–125.
- 12.Satoh K., Matsushashi H., Arata K. Alkylation to form trimethylpentanes from isobutane and 1-butene catalyzed by solid superacids of sulfated metal oxides // Appl. Catal. (A). — 1999. — V. 189. — P. 35–43.
- 13.Arata K., Nakamura H., Shouji M. Friedel–Crafts acylation of toluene catalyzed by solid superacids // Appl. Catal. A. — 2000. — V. 197. — P. 213–219.
- 14.Olah G.A., Prakash G.K., Sommer J. Superacids // J. Science. - 1979. -V. 206. -P. 13–20.
- 15.Sohn J.R. Recent Advances in Solid Superacids - J. Ind. Eng. Chem. - 2004. -V. 10. — P. 1-15

OLIGOMERIZATION OF C₆-OLEFINS ON SOLID SUPERACIDS**S.Ismaylova, S.G.Amirov, T.I.Airalova****Azerbaijan State University of Oil and Industry**

The process of dimerization (oligomerization) of heptene-1 in the presence of high-acid catalysts based on γ -Al₂O₃ has been investigated and its results are given.

It was found that alumina modified by various sulfate-containing compounds is a solid superacid and catalyzes the oligomerization of hexene-1 and cyclohexene. The oligomers thus obtained can be used in the production of surfactants.

Key words: hepten-1, cyclohexene, catalysis, γ -Al₂O₃, dimerization, solid superacid.

ОЛИГОМЕРИЗАЦИЯ С₆-ОЛЕФИНОВ НА ТВЕРДЫХ СУПЕРКИСЛОТАХ**С.Исмаилова, С.Г.Амиров, Т.И.Айралова****Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности**

Исследован процесс димеризации (олигомеризации) гептена-1 в присутствии высококислотных катализаторов на основе γ -Al₂O₃ и приведены его результаты.

Было установлено, что оксид алюминия модифицированный различными сульфатсодержащими соединениями, представляет собой твердую сверхкислоту и катализирует олигомеризацию гексен-1 и циклогексена. Полученные таким образом олигомеры могут быть использованы в производстве поверхностно-активных веществ.

Ключевые слова: гептен-1, циклогексен, катализ, γ -Al₂O₃, димеризация, твердая суперкислота.

UOT.547.131.22

**PSEVDOQAYNAR LAYLI REAKTORLARDA “QAYNAMA” PARAMETRLƏRİNİN
OPTIMALLAŞDIRILMASI**

M.Ş. Atayev, M.Z. Rəsulzadə

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

matlab.atayev@gmail.com

Açar sözlər: psevdoqaynar lay, sərhəd laminar təbəqəsi, optimallaşma parametri.

Bərk-qaz sistemində psevdoqaynar lay üçün parametrlərin optimallaşdırılmasının başlıca yolları təqdim edilən məqalədə müəyyən edilmişdir. Hava axınından maksimal istilikverə nöqtəyi nəzərindən Reynolds kriteriyasının optimal qiymətini hesabmaq üçün formul, o cümlədən bərk-qaz sistemində psevdoqaynar layın mövcud olmasının başlanğıc və sonu üçün Reynolds kriteriyasının müəyyən edilməsinə görə formullar təqdim olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, diffuziya prosesləri üçün parametrlərin optimallaşdırılmasının, sərhəd laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal orta qiymətinin, hissəciklərin optimal diametrlərinin hesabı formullar çıxarılmışdır və diffuziya prosesləri şəraitində onlar enerji məsrəflərinin azaldılması məqsədi ilə tətbiq edilə bilərlər. Optimallaşma kriteriyası, Reynolds ədədinin optimal Re_{opt} qiyməti, Arximed kriteriyasının modifikasiya olunmuş optimal qiyməti, o cümlədən havanın verilməsinin optimal qiyməti və sərhəd laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal qiyməti hesablanmışdır. Reynolds ədədinin optimal Re_{opt} qiyməti 32,83 verilən şəraitdə psevdoqaynar layın mövcud olma sərhəddinə düşür.

Sənayenin müxtəlif sahələrində katalitik və kontakt (təmas) proseslərinin sıçrayışla artması ilə əlaqədar olaraq, heterogen reaktor sistemlərinin, o cümlədən psevdoqaynar katalizator laylı reaktorların geniş tətbiq olunmasına, bu tip reaksiya aparatlarında psevdoqaynar katalizator və adsorbent laylarından geniş istifadə edilməsinə gətirib çıxarmışdır. Bu baxımdan texnoloji proseslərin fasiləsizliyini təmin etmək, böyük miqdarda səpələnən material kütləsinin dövr etdirilməsi üçün müasir avadanlıqların yaradılmasına böyük ehtiyac yaranmışdır. Qeyd olunan səbəblərə görə yeni konstruksiya və avadanlıqların yaradılması günün vacib və aktual məsələlərindən birinə çevrilmişdir [1].

Məlumdur ki, polidispers bərk hissəciklərdən təşkil olunmuş psevdoqaynar laylarda geniş tətbiq olunan heterogen katalitik kütlə və istilik mübadiləsi proseslərinin həyata keçirilməsi zamanı proseslərin sürətinə, intensivliyinə və digər çoxlu sayda parametr və göstəricilərinə bərk hissəciklərin hərəkət rejimiminin mühüm təsiri vardır. Həmin parametrlərin məcmusu bütövlükdə psevdoqaynar katalizator laylı reaktorların “qaynama” parametrlərini təşkil edir. Bu sistemlərdə məhz qeyd olunan səbəblərdən hidrodinamik şəraitin öyrənilməsi, bərk hissəciklərin hərəkət rejiminin dəyişmə qanunauyğunluqlarının tədqiq edilməsi, həmçinin müxtəlif amillərin bərk hissəciklərin hərəkət rejiminə təsir mexanizmlərinin üzə çıxarılması, müvafiq sistemlərdə aparılan

proseslərdə mühüm rol oynayan parametrlərin idarə olunması imkanlarının aydınlaşdırılması onların optimallaşdırma məsələlərinin həll edilməsi üçün zəruridir [2].

Məlumdur ki, psevdoqaynar katalizator laylı reaktorlarda psevdoqaynama-nın böhran sürəti, layın yaratdığı təzyiqlər fərqi, en kəsiyi boyunca təzyiqlər sahəsinin dəyişməsi, laydakı məsaməlilik, bərk hissəciklərin qatılığı və s. kimi bir sıra “qaynama” parametrləri psevdoqaynar layların hidrodinamikasını xarakterizə edir. Bu parametrlərin qarşılıqlı əlaqəlidirləri, onların arasında olan asılılıqlar mürəkkəb xarakter daşıyır və indiyə qədər qeyd olunan məsələlər tam aydınlaşdırılmamışdır. Lakin polidispers bərk hissəciklərlə aparılan bir sıra təhqiqat işləri ilə aydınlaşdırılmışdır ki [2], hərəkətdə olan qaz-bərk hissəciklər sisteminin qatılığı sıx fəzadan durulaşmış fazaya kimi dəyişilə bilər. Qaz və bərk hissəciklərin ayrıca növünün seçilməsi, bərk hissəciklərin müəyyən ölçüyə malik olan küre şəklində olması, qaynadıcı agentin –qazın isə psevdoqaynar laylı aparatın en kəsiyi boyunca müntəzəm paylanması təmin olunması, onun sürətinin tənzim olunması və s. kimi işlərin həyata keçirilməsi ilə “qaynama” parametrlərinin optimallaşdırılmasını və bununla da bircins halı yaratmaq olar.

“Qaynama” parametrlərinin mühüm əhəmiyyətli olan psevdoqaynamanın böhran sürəti laydakı məsaməliliyin $\epsilon_0 = 0,4$ qiymətində O.H.Todes düsturundan alınan və xüsusi hallar üçün tətbiq edilən [3]

$$Re_0 = \frac{Ar}{1400 + 5,22\sqrt{Ar}} \quad (1)$$

İfadəsi əsasında psevdoqaynamanın başlanğıc sürətini hesabladığda həqiqi qiymətdən çox fərqlənən nəticələr əldə olunur.

burada, Re_0 – psevdoqaynamanın başlanğıc sürətinə uyğun gələn Reynolds kriteriyası;

Ar – Arximed kriteriyasıdır.

Hesablama zamanı hissəciklərin ölçülərinin orta qiymətindən istifadə edilməsi, bir sıra amillərin, o cümlədən polidisperslik dərəcəsinin nəzərə alınmaması hesabi qiymətin təcrübi qiymətdən hətta xüsusi hallarda çox fərqlənməsinə səbəb olur. Psevdoqaynar laylarda yaranan təzyiqlər fərqi süzmə rejimində qaynadıcı agentin sürətindən funksional asılı olsa da, psevdoqaynama halında isə o, dənəvər material layının başlanğıc hündürlüyü ilə düz mütənasib olur. Həmçinin təzyiqlər fərqi psevdoqaynama rejimində dənəvər materialın və qaynadıcı agentin xassələrindən, əsasən sıxlıqlarından, həmçinin psevdoqaynar layın cari məsaməliliyindən asılılığı mövcuddur. Qeyd edilənləri nəzərə almaqla psevdoqaynar layda yaranan təzyiqlər fərqi aşağıdakı kimi müəyyən etmək təklif olunmuşdur [3]:

$$\Delta P = H(\rho_b - \rho_q)(1 - \varepsilon)g \quad (2)$$

burada H – psevdoqaynar layın başlanğıc hündürlüyü;

ρ_b – dənəvər bərk hissəciklərin sıxlığı;

ρ_q – qaynadıcı agent kimi istifadə edilən qazın sıxlığı;

g – sərbəst düşmə təcildir.

Psevdoqaynar laylarda əsas müəyyənədicilərin parametrlərdən olan məsaməliliyin müəyyən edilməsi üçün müxtəlif şəraitlərdə özünü doğruldan çoxsaylı empirik düsturlar tövsiyə olunmasına baxmayaraq, dənəvər bərk hissəciklərdən ibarət olan layın minimum məsaməliliyinin layı təşkil edən dənəvər bərk hissəciklərin kütləsi və aparatın en kəşik sahəsi ilə ümumi şəkildə bağlı olması da nəzərə alınmalıdır. Bu səbəbdən psevdoqaynar layın minimum məsaməliliyini aşağıdakı kimi tapmaq mümkündür:

$$\varepsilon = 1 - \frac{m}{HS(\rho_b - \rho_q)} \quad (3)$$

Araşdırılan parametrləri müqayisə etmək psevdoqaynar lay rejimində Re və Ar kriteriyalarının dəyişmə intervalını nəzərə almaqla mümkündür. Məlumdur ki, polidispers bərk hissəciklərdən təşkil olunmuş psevdoqaynar laylar qaynadıcı agentin psevdoqaynamanın başlanğıc sürətindən hissəciklərin uçma sürətinə qədər olan intervalda mövcuddurlar. Bu münasibət aşağıdakı kimi ifadə olunur [3]:

$$\frac{Ar}{1400 + 5,22\sqrt{Ar}} < Re < \frac{Ar}{18 + 0,61\sqrt{Ar}} \quad (4)$$

(4) ifadəsinə əsaslanaraq bərk hissəciklərin sərbəst uçma sürətlərini də qiymətləndirmək olar.

İdeal şəraitdə, psevdoqaynar layda dayağa təsir edən hissəciklərin çəkisi bir şərti sıfır vəziyyətindədir. Bir müvəqqəti hal olan bu vəziyyət hissəciklər ətrafında hərəkət edən havanın xətti sürəti azalarkən turbulent rejim öz yerini laminar rejimə verir və bu zaman sərhəd laminar təbəqəsi meydana gətirir.

Prosesi optimallaşdırmaq üçün Todes düsturundan istifadə edilsə, bərk hissəcik-qaz sistemində psevdoqaynar layda Arximed kriteriyasının ədədi qiymət optimal olmalıdır. Həmin kriteriya isə qeyd edilən düstura daxildir. Daxil olan havanın fiziki parametrləri və bərk hissəciklərin orta diametrləri hesablamalarda istifadə olunur.

Ölçülər analizi və kompüter sınaq üsulundan istifadə edərək psevdoqaynar layda həyata keçirilən proseslər, xüsusilə diffuziya prosesləri üçün optimallaşdırma parametrini müəyyən edək.

Optimallaşdırma parametrini L istifadə edərək sərhəd laminar təbəqəsinin orta səviyyədə optimal olduğunu müəyyən edirik. Sərhəd laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal qiyməti aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$\delta_{opt} = \sqrt[3]{\frac{\mu^2}{(\rho_h - \rho_m)\rho_m}} \quad (5)$$

Optimallaşdırma parametrini və bərk hissəciklərin optimal ölçüləri isə aşağıdakı ifadələrlə hesablanır:

$$L = 3,07 \sqrt[6]{\frac{(\sigma \cos \vartheta)^3 \rho_m^2}{\mu^4 (\rho_h - \rho_m)}} \quad (6)$$

$$\frac{d_{opt}}{\delta_{opt}} \approx \sqrt[3]{Ar_{opt}^M} \quad (7)$$

burada ρ_h, ρ_m uyğun olaraq bərk hissəciklərin və havanın sıxlığı kg/m^3 ; μ - havanın dinamik özlülük əmsalı, $\text{Pa}\cdot\text{s}$; σ - havanın səthi gərilmə enerjisi; $\cos\theta$ - fazanın səthinin hidrofiliyi (hava üçün $\cos\theta = 1$); Ar_{opt} - Arximed kriteriyasının optimal dəyəridir.

Yuxarıda göstərilənləri əsas götürərək aşağıdakı parametrlərin ədədi qiymətlərini: optimallaşdırma meyarı L , laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal qiyməti, Arximed kriteriyasının modifikasiya olunmuş və Reynolds kriteriyasının Re_{opt} , optimal qiymətlərini təcrübi dəlillər əsasında hesablayırıq.

Təcrübələrdə qaynadıcı agent kimi hava və polidispers bərk hissəcik olaraq kvars qumu tətbiq edilmişdir. Müvafiq kəmiyyətlər aşağıdakı kimi olmuşdur:

$\rho_h = 2600 \text{ kg/m}^3$; $\rho_m = 1,02 \text{ kg/m}^3$, $\sigma = 0,2 \text{ C/m}^2$;
 $\mu = 2,45 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$; $d_{or} = 0,815 \text{ mm}$.

Əvvəlcə optimallaşdırma parametrini hesablayaq:

$$L = 3,07 \sqrt[6]{\frac{(0,2 \cdot 1)^3 1,02^2}{(2,45 \cdot 10^{-5})^4 (2600 - 1,02)}} = 475,8$$

Modifikasiya olunmuş Arximed kriteriyası isə ədədi qiymətcə,

$$Ar^M = \frac{d^3(\rho_h - \rho_m)\rho_m}{\mu^2} =$$

$$\frac{(0,815 \cdot 10^{-3})^3 (2600 - 1,02) 1,02}{(2,45 \cdot 10^{-5})^2} = 2390,8 \text{ olacaqdır.}$$

Reynolds kriteriyasının psevdoqaynar rejim üzrə işçi optimal qiyməti

$$Re_{2opt} = 0,152(\Psi Ar^M)^{0,715} = 0,152(0,77 \cdot 2390,8)^{0,715} = 32,83 \text{ bərabər olur.}$$

Burada $\Psi = 0,77$ forma əmsalıdır.

Sərhəd laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal qiymətini əldə olan dəlillər əsasında hesablayaq:

$$\begin{aligned} \delta_{opt} &= \sqrt[3]{\frac{\mu^2}{(\rho_h - \rho_m)\rho_m}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{(2,45 \cdot 10^{-5})^2}{(2600 - 1,02) 1,02}} \\ &= 0,00029 \text{ m} = 0,029 \text{ mm} \end{aligned}$$

Əldə edilən məlumatlardan istifadə edərək bərk hissəciklərin optimal diametrlərini müəyyən edirik:

$$d_{opt} = \delta_{opt} \sqrt[3]{Ar^M} = 0,029 \cdot \sqrt[3]{2390,8} = 0,387 \text{ mm}$$

İndi isə Re kriteriyasının iki sərhəd rejimi üçün ədədi qiymətini hesablayaq:

$$Re_1 = \frac{2390,8}{1400 + 5,22 \cdot \sqrt{2390,8}} = 1,45$$

$$Re_2 = \frac{2390,8}{18 + 0,61 \cdot \sqrt{2390,8}} = 50,86$$

Qaynadıcı agent kimi havanın maksimum verilə biləcək sürətini müəyyən edək:

$$W = Re_2 \cdot \mu / d_{opt} \rho_m = 50,86 \cdot 2,45 \cdot 10^{-5} / 0,387 \cdot 10^{-3} \cdot 1,02 = 3,15 \text{ m/san}$$

Psevdoqaynar laylı reaktorlarda “qaynama” parametrlərinin optimallaşdırılması istiqamətində yerinə yetirilən tədqiqat işindən meydana gələn aşağıdakı nəticələri qeyd etmək olar:

1. Proses üçün uyğun optimallaşdırma kriteriyası təklif olunmuş və onun ədədi qiyməti müəyyən edilmişdir;
2. Tədqiqat aparılan şəraitə müvafiq olan modifikasiya olunmuş Arximed kriteriyasının ədədi qiyməti hesablanmışdır;
3. Reynolds kriteriyasının psevdoqaynar rejim üzrə işçi optimal qiyməti təcrübi dəlillər əsasında tapılmışdır;
4. Tədqiq edilən proses üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edən sərhəd laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal qiymətini əldə olan dəlillər əsasında hesablanmışdır;
5. Tədqiqat işində tətbiq edilən bərk hissəciklərin optimal diametrləri, Re kriteriyasının iki sərhəd rejimi üçün ədədi qiymətləri, qaynadıcı agent kimi havanın maksimum verilə biləcək sürəti müəyyən edilmiş və aydın olmuşdur ki, Reynolds kriteriyasının psevdoqaynar rejim üzrə işçi optimal qiyməti tədqiqat aparılan şəraitdə psevdoqaynar layın mövcud olma sərhəddi daxilində yerləşir.

NƏTİCƏ

Yerinə yetirilən tədqiqat işi əsasında onu qeyd etmək olar ki, psevdoqaynar laylı reaktorlarda “qaynama” parametrlərinin optimallaşdırılması məsələsini həll etmək üçün ilk növbədə optimallaşdırma kriteriyası təklif olunmuş və onun ədədi qiyməti, tədqiqat aparılan şəraitə müvafiq olan modifikasiya olunmuş Arximed kriteriyasının ədədi qiyməti, Reynolds kriteriyasının

psevdoqaynar rejim üzrə işçi optimal qiyməti, mühüm əhəmiyyət kəsb edən sərhəd laminar təbəqəsinin qalınlığının optimal qiyməti və bir sıra digər parametrlərin optimal qiymətləri müəyyən edilmişdir. Aydınlaşdırılmışdır ki, Reynolds kriteriyasının psevdoqaynar rejim üzrə işçi optimal qiyməti tədqiqat aparılan şəraitdə psevdoqaynar layın mövcud olma sərhəddi daxilində yerləşir və bu hadisə ona dələlət edir ki, “qaynama “ parametrləri optimal qiymətlərini almışdır.

Ədəbiyyat

1. Atayev M.Ş. Psevdoqaynar layda səpələnən materialın qurudulması prosesinin kinetikasının tədqiqi, Azərbaycan Ali Texniki məktəblərinin xəbərləri, Bakı, 2017, N4(108), s.33-70.
2. Atayev M.Ş. Hərəkətdə olan polidispers bərk hissəcikli heterogen katalitik reaktor sistemlərində istilikvermə prosesinin statistik təhlili, Azərbaycan Ali Texniki məktəblərinin xəbərləri, Bakı, 2011, N4(74), s.33-36.
3. Расчеты аппаратов кипящего слоя. Под редакцией И.П.Мухленова, Ленинград, Химия, 1986, 352 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ «ПСЕВДООЖИЖЕНИЯ» В РЕАКТОРАХ ПСЕВДООЖИЖЕННЫМИ СЛОЯМИ

М.Ш.Атаев, М.З.Ресулзаде

Приоритетные пути оптимизации параметров определены в данной статье для псевдоожигенного слоя в системе твердое тело - газ. Представлены формула для расчета оптимального значения числа Рейнольдса с точки зрения максимальной теплоотдачи потока воздуха, а также формулы для определения числа Рейнольдса начала и конца существования псевдоожигенного слоя в системе твердое тело - газ. Показано, что выведены формулы расчета параметра оптимизации диффузионных процессов, средней оптимальной толщины пограничного ламинарного слоя, оптимального диаметра частиц могут применяться для минимизации энергозатрат в условиях диффузионных процессов. Рассчитаны критерий оптимизации L , оптимальное значение числа Рейнольдса Re_{opt} , модифицированное оптимальное число Архимеда, а также оптимальная скорость подачи воздуха и оптимальная толщина пограничного ламинарного слоя. Оптимальное значение числа Рейнольдса 32,83 попадает в диапазон существования псевдоожигенного слоя при данных условиях.

Ключевые слова: псевдоожигенный слой, пограничный ламинарный слой, параметр оптимизации.

OPTIMIZATION OF THE FLUIDIZED PARAMETERS IN THE FLUIDIZED BED REACTORS

M.Sh.Atayev, M.Z.Resultzade

The priority ways to optimize the parameters are defined in this article for the fluidized bed in a solid-gas system. A formula for calculating the optimal value on Reynolds number in terms of the maximum heat transfer from the air stream is presented, as well as formulas for determining the Reynolds number of the beginning and end of the existence of a fluidized bed in the solid-gas system. It is shown that the formulas for calculating the parameter of optimization of diffusion processes, the average optimal thickness of the pin laminar layer, and the optimum particle diameter can be used to minimize energy consumption under diffusion processes. The optimization criterion L , the optimal value of the Reynolds number Re_{opt} , the modified optimal Archimedes number, as well as the optimum air flow rate and the optimal thickness of the pin laminar layer are calculated. The optimal value of the Reynolds number 32.83 falls in the range of existence of the fluidized bed under these conditions.

Key words: fluidized bed, pin laminar layer, optimization parameters.

ПРОГНОЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗРАБОТКИ С УЧЕТОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

Е.В. Мамедова (АГУНП)

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

E-mail: petrotech@asoju.az

Аннотация: Для оперативного оценивания остаточных запасов углеводородов и принятия решения по прогнозу технологических процессов нефтегазодобычи рассмотрена универсальная модель Хуберта. В ее основе положена зависимость накопленной добычи от времени в виде логической кривой. При помощи приведенных формул и данных о запасах и ежегодной добыче можно продолжить построение кривой Хуберта. Построенный график позволяет провести долгосрочный прогноз добычи нефти по конкретному месторождению.

Ключевые слова: нефтегазовая залежь, показатели разработки, эволюционная модель, кривая Хуберта.

Для эффективной разработки нефтяной залежи необходимо иметь промысловую информацию, отражающую истинный процесс разработки, что по ряду причин получить проблематично. Необходимо дать оценку остаточным запасам углеводородов с учетом взаимодействия пластовых систем.

В промысловой практике применяются различные способы для построения характеристик вытеснения нефти водой. Однако, при решении этой задачи в основном рассматривают: доли нефти или воды, добываемой жидкости в зависимости накопленных отборов или коэффициента извлечения; накопленную добычу нефти, воды и жидкости.

Нефтяную залежь необходимо рассматривать как сложную систему, состоящая из ряда подсистем (изменение пластового давления, изменение фонда скважин, обводненность, различные виды воздействия на пласт и т.д), которые определяют вид кривых показателей разработки [1,2].

Краткосрочные прогнозы показателей не вызывают трудностей, что не скажешь о составлении долгосрочных прогнозов. Здесь необходимо учитывать множество переменных факторов, часть из которых сегодня еще нельзя выделить и оценить. Поэтому для решения опоры на какие-либо модельные представления очень сложно дать количественный долгосрочный прогноз.

Одной из универсальных моделей является подход М.Хуберта, опираясь на который,

были даны прогнозные оценки добычи нефти по основным нефтедобывающим регионам мира [3]. Данный подход является экологически чистым методом, так как базируется на промысловых данных и не требует дополнительных промысловых изысканий.

Основная идея метода состоит в том, что нефть является конечным ресурсом, динамика извлечения и разведка которого описывается в форме определенных кривых. Методика базируется на том, что динамика добычи нефти определяется только двумя факторами: потенциально извлекаемыми запасами нефти и обобщенным темпом роста накопленной добычи.

М.Хуберт предложил вести одновременный анализ двух графических зависимостей: изменение во времени накопленной добычи и разведанных запасов. Кривые динамики накопленной добычи и начальных разведанных запасов имеют S-образную форму; значения этих показателей, равно как и наклон кривых, первоначально растут, достигают точек перегиба, после чего кривые стремятся к максимально возможному значению потенциальных ресурсов, имеющихся в недрах. При этом кривая динамики разведанных запасов опережает по времени кривую накопленной добычи.

Одной из наиболее подходящих кривых, описывающих с нуля полный цикл добычи нефти с прохождением одного или нескольких максимумов и дальнейшим приближением к нулю, считается колоколообразная кривая М.Хуберта .

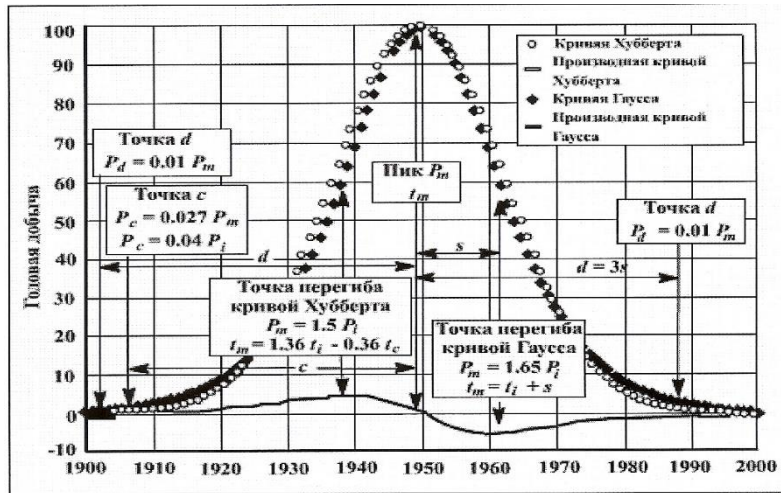


Рис 1. Кривые Хубберта и Гаусса и их характеристики.

Классическая логистическая кривая для описания роста ограниченных во времени структур, впервые была применена Ферхюльстом (Verhulst). Она показывает, что темп роста населения увеличивается до средней точки t_m и затем уменьшается до нуля, образуя S-образную логистическую кривую. Эту зависимость можно использовать и для моделирования накопленной добычи нефти по формуле:

$$Q = \frac{U}{1 + \exp[-b(t - t_m)]} \quad (1)$$

Где t – переменная времени (годы); Q – накопленная добыча в момент времени t ; U – накопленные извлекаемые запасы, t_m – точка пика; b – фактор, описывающий наклон.

При моделировании ежегодной добычи ее значения начинаются около нуля, возрастают, достигая своего пика, и опять снижается до нуля. Поэтому удобно использовать первую производную логистической кривой, которую принято называть кривой Хубберта. Кривая Хубберта не требует сложности в построении и позволяет вычислить все параметры c с помощью простых алгебраических вычислений. Ежегодную добычу можно рассчитать по формуле:

$$P = dQ/dt,$$

где Q – накопленная добыча в любой момент времени (зная лишь пиковую добычу). С другой стороны:

$$P = \frac{2P_m}{1 + ch(b((t - t_m)))} \quad (2)$$

$$P = \frac{2P_m}{1 + ch(5((t - t_m)/c))} \quad (3)$$

$$P = \frac{2P_m}{1 + ch(6((t - t_m)/d))} \quad (4)$$

Где ch – гиперболический косинус; P_m – максимальная добыча (пик); t_m – год пика (половина жизни месторождения), c – время, прошедшее от уровня добычи $P_c = 0,027P_m$ до достижения пика; d – время от уровня добычи $P_d = 0,01P_m$ до пика (рис.1).

Параметры b , c или d вычисляются, зная извлекаемые запасы разрабатываемого месторождения U :

$$U = \frac{4P_m}{b} = 0,8c * P_m = \frac{2dP_m}{3} \quad (5)$$

$$c = \frac{5}{b}, P_c = \frac{2P_m}{1 + ch5} = 0,027P_m \quad (6)$$

$$c = \frac{6}{b}, P_d = \frac{2P_m}{1 + ch6} = 0,01P_m \quad (7)$$

При помощи приведенных формул, зная истинные запасы месторождения и имея статистические данные о ежегодной добыче нефти на этом месторождении за прошлые годы, можно продолжить кривую Хубберта на будущее и построить долгосрочный прогноз добычи на данном месторождении.

На рисунке показаны (для сравнения) кривые Хубберта и Гаусса. Однако, кривая Хубберта имеет «широкую» вершину и быстро спадающие крылья, что при сравнении со статистическими данными позволяет дать предпочтение именно этому методу.

Процедура построения данной кривой меняется в зависимости от стадии добычи на месторождении следующим образом.

Пик добычи пройден. Если дата пика t_m и годовая добыча P_m в точке пика известны, то построение кривой, сводится к оценке фактора наклона b по формуле:

$$t_m - t_c = c = 5/b$$

Где t_c соответствует $P_c = 0,027P_m$. Оценка b может быть получена, если принять, что b – средне между $5/c$ $6/d$, а $(t_m - t_d) = d = 6/b$, где t_d соответствует $P_d = 0,01P_m$.

Предпиковая точка перегиба пройдена. Когда темп роста добычи достигает максимума, т.е. пик еще достигнут, однако точка перегиба пройдена (рис.1). Если точка перегиба, соответствующая максимуму производной, достигается в t_i году при добыче P_i . оценить время наступления пика и пиковую добычу возможно исходя из:

$$P_m = 1,5 * P_i \quad (8)$$

$$t_m = t_i + \frac{1,317}{b} = t_i \quad (9)$$

Из данных о добыче находим количественное значение P_i и даты t_i в точке перегиба, которая соответствует максимуму приращения ежегодной добычи, затем оцениваем P_m согласно уравнению (8). Поскольку уровень годовой добычи P_c соответствует данным, когда добыча равна $P_c = 0,027P_m = 0,04P_i$, по графику ежегодной добычи находим год t_c и оцениваем период по формуле:

$$c = t_m - t_c = 1,36(t_i - t_c) \quad (10)$$

Таким образом, оценки P_m, t_m, c , получены из статистических данных о точке перегиба P_i, t_i, t_c . Накопленные извлекаемые запасы теперь можно оценить как:

$$U = 0,8 c P_m = 1,36(t_i - t_c) \quad (11)$$

Данный подход был применен к прогнозированию добычи нефти с учетом взаимодействия месторождения «Гум-дениз» (рис. 2).

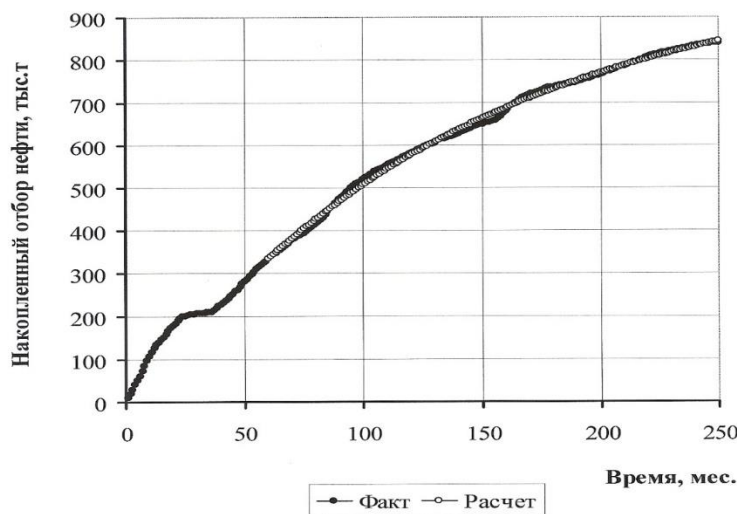


Рис.2. Фактический и расчетный отбор нефти по модели Хубберта.

Как видно из полученных данных модель Хубберта хорошо описывает фактические данные и дает возможность вести прогнозные процедуры.

Заключение

На основании проведенных исследований определена возможность объединения целого ряда горизонтов в единый эксплуатационный объект, что дало возможность оценить прогнозные значения извлекаемых объемов углеводородов.

Данный подход дает возможность более обосновано производить процедуры долгосрочного прогнозирования и принимать решения по изменению стратегии и тактики разработки, что позволяет повысить эффективность разработки многопластовых месторождений не разрушая экосистему окружающей среды.

LİTERATURA

1. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Этюды о моделировании сложных систем нефтедобычи. – Уфа : Гилем, 1999. - 464с.
2. Мирзаджанзаде А.Х., Алиев Н.А., Юсифзаде Х.Б. и др. Фрагменты разработки морских нефтегазовых месторождений. – Баку: издательство «Елм», 1997. – 408с.
3. Мирзаджанзаде А.Х., Шахвердиев А.Х. Динамические процессы в нефтегазодобыче: Системный анализ, диагноз, прогноз. М.: Наука, 1977. – 254с.

**DEVELOPMENT INDICATORS FORECAST TAKING INTO ACCOUNT THE
INTERACTION OF MAINTENANCE OBJECTS**

Y.V. Mammadova

For rapid estimation of residual hydrocarbons and decision according to the technological processes of oil and gas production is considered a universal model of Hubert . It is based on the dependence of accumulated production otvremeni in the form of logical curve. Using the given formulas and data on holdings and annual extraction can continue building the Hubberta curve. Built allows you to forecast schedule long-term oil production forecasts for a particular field.

Key words: oil and gas field , development indicators, evolutionary model, Hubbert curve.

**İSTİFADƏ OLUNAN ƏMƏLİYYATLARIN ETKİLDƏN İSTİFADƏ EDİLMƏSİ
İNKİŞAFLARIN ÜZRƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Y.V.Məmmədova

Müəlliflik hüququ baxımından texnoloji proseslər üzrə nəzərdə tutulan qazma sənayesində karbohidrogenlər və neft sənayesində istifadə olunan məhsulların nəzərdən keçirilməsi universal model Xubertdədir. Bəli, əsasən, logistik krovoyda gündəmə gətirilən qazanmaq. Hökmdarın köməyi ilə qəbul edilmiş formul və məlumatların həcmi, habelə dəb qazanmaq mümkündür. Çizilmiş xəritəyə xüsusi bir sahə üçün neft hasilatının uzun müddətli proqnozuna imkan verir.

Açar sözlər: neft və qaz anbarı , inkişaf göstəriciləri, təkamül nümunəsi, Hubbert əyri.

UOT 622.337.2

QUDRONUN YANAR ŞİST İŞTİRAKI İLƏ TERMOKİMYƏVİ EMALI

Dosent, Ə.Ş.Qurbanov,

Magistrant - N.İ.Babayeva

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

nigar.babayeva313@gmail.com

Açar sözlər: qudrun, yanar şist, ağır neft qalıqları, sıxlıq, koklaşma, aromatik karbohidrogenlər, asfalten, qatran, sıxlıq, fraksiya, qaynama, asfaltenlər.

Azərbaycan yanar şist yataqları, onların ehtiyatı, xüsusiyyətləri və alternativ yanacaq kimi istifadəsinin perspektivli istiqamətində son dövrlərdə ətraflı tədqiqatlar aparılmışdır [1-2].

Məqalə neft qudrunu ilə yanar şistin termokimyəvi emalının tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqat nümunəsi kimi H.Əliyev adına Neft Emalı Zavodunun (NEZ) qudrunu və Cəngiçay yanar şisti seçilmişdir.

Neft qudrunu ilə Cəngiçay yanar şistin termokimyəvi emalı üçün qudrun-şist qarışığında

şistin 5, 10, 15, 20% miqdarında nümunələr hazırlanmışdır.

Neft qalığı nümunəsi kimi H.Əliyev adına NEZ-nin 202 sayılı qurğusunun qudrunu seçilmiş və onun xassələri öyrənilmişdir.

Cəngiçay yanar şistin xassələri barədə məlumatlar bu sahədə tədqiqatlar aparmış alimlərin elmi nəticələrinə əsasən qəbul edilmişdir [3-4].

Aşağıdakı cədvəldə H.Əliyev adına NEZ-da alınmış qudrunun əsas göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 1

Qudrunun əsas fiziki-kimyəvi xassələri

No	Göstəricilərin adları	Göstəricilərin qiyməti
1.	Sıxlıq, kq/m ³	966,0
2.	Koklaşma, %	13,5
3.	Özlülük, 80 ⁰ C, mm ² /san	58,5
Komponent tərkibi, %(kütlə)		
1.	Parafin-naften karbohidrogenləri	34,2
2.	Aromatik karbohidrogenlər	34,8
3.	Qətran birləşmələri	27,0
4.	Asfaltenlər	4,0
Fraksiya tərkibi, %(kütlə)		
	Qaynama başlanğıcı	-
	450 ⁰ C-yə qədər qaynayan fraksiya	4,2
	500 ⁰ C-dən yuxarı qaynayan fraksiya	13,8

Cədvəl 2-də Cəngiçay yanar şistin analizinin nəticələri göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Cəngiçay yanar şistin əsas göstəriciləri

No	Təyin edilmiş parametrlər	Göstəricilərin qiyməti
1	Sıxlıq	2230,0
2	Üzvi karbon	21,2
3	Nəmlilik	3,1
4	Uçuculuq	22,2
5	Qalıq	72,5

Qudrun-şist qarışığının termokimyəvi emalı avtoklavda 390-440⁰C temperaturda, 3-8 Mpa təzyiqdə, τ=60 dəq müddətində aparılmışdır.

Qudron yanar şist qarışığının termokimyəvi emalından alınan məhsulların çıxımları
(temperatur 420⁰C, τ=60dəq)

Məhsulların çıxımı, %(kütlə)	Yanar şistin qarışıqda miqdarı, %(kütlə)			
	5	10	15	20
Qaz	4,0	5,3	6,8	7,0
Qaynama başlanğıcı				
Fraksiya 180 ⁰ C	9,5	14,8	17,6	19,5
Fraksiya 180-350 ⁰ C	30,2	43,0	38,8	36,5
Fraksiya >350 ⁰ C	56,3	37,3	36,8	37,0
Bərk qalığın miqdarı	9,2	8,8	12,0	15,0
Bərk fazada koksun miqdarı	6,8	4,2	3,5	4,2
Şəffaf distillatların ümumi çıxımı	39,7	57,8	56,3	56,0

Qudron-şist qarışığında şistin konsentrasiyasının 5-20% miqdarında termokimyəvi emaldan alınan məhsulların çıxımları öyrənilmişdir (cədvəl 3). Bu zaman şist hissəciklərinin ölçüsü 0-0,2 mm, prosesin temperaturu 420⁰C, müddəti isə 60dəq qəbul edilmişdir. Alınmış nəticələrdən görünür ki, qarışıqda şistin miqdarının 10-15 % olması daha məqsədəuyğun hesab olunur. Belə ki, əgər 5% şist iştirakı ilə aparılan təcrübədə benzin fraksiyasının çıxımı cəmi 9,5% təşkil edirsə, şistin miqdarının 10 və 15%-ə qədər artırılması zamanı bu rəqəm müvafiq olaraq 14,8% və 17,6%-ə qədər artmış olur. Həmin şəraitdə dizel yanacağının çıxımı isə 30,2%-dən 38,8-43,0%-ə qədər artmış olur. Şəffaf fraksiyanın ümumi çıxımı 5% şist iştirakı ilə cəmi 39,7%, 10-15% şistin iştirakı şəraitində isə 56,3-57,8% qəddərdir.

Göründüyü kimi şistin qarışıqdakı artımı (20%) zamanı şəffaf distillatların ümumi çıxımı dəyişmiş (56%). Bərk fazanın və həmin fazadakı koksun miqdarının tədqiqatın optimal şəraitində (5-10% şistin əlavəsi) miqdarları müvafiq olaraq

8,8-12,0% və 4,2-3,5% təşkil edilmişdir. Yəni prosesin optimal şəraitində koksəmələgəlmənin faizi 4,2%-dən çox olmamışdır. Avtoklavın divarlarında koks qalıqlarının müşahidə olunmaması göstərir ki, əmələ gələn koks praktiki olaraq işlənmiş mineral şist hissəciklərinin tərkibində qalır.

Tədqiqatların nəticələri aşağıdakı mülahizələrin irəli sürülməsinə əsas verir.

Qarışıqda iştirak edən yanar şistlər hidrogenin təbii donorları hesab olunmaqla radikalların generatoru rolunu oynayır. Ehtimal olunur ki, qudronun şist iştirakı ilə termokimyəvi emalı zamanı onun tərkibindəki yüksəkmolekullu karbohidrogenlərin dərin destruksiyanın baş verməsi nəticəsində alınan məhsulda maye fazanın tərkibi dəyişir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanın yanar şistləri ilə ağır neft qalıqlarının termokimyəvi emalının optimal parametrlərinin seçilməsi əsasında alınmış məhsullar alternativ yanacaq kimi təklif oluna bilər.

Ədəbiyyat

Алиев А.А., Беков И.С. Горючие сланцы. Геология Азербайджана – Баку, нефтя-пресс. -2003, -С. 518-531

Əliyev A.A., Kərimov S.M. Azərbaycanın yanar şistləri və onlardan səmərəli istifadə olunması. – Bakı – 2007, - 212 s.

Керимов Х.М. Исследование физико-химических свойств горючих сланцев Месторождение Джангичай (Азербайджан), Химия твердого топлива, -2004, -№1, -С.158-162

Аббасов О.Р., Мамедова А.Н., Гусейнов А.Р., Балогланов Э.Э. Некоторые новые данные геохимических исследований горючих сланцев Азербайджана. ГГ и РНГМ., -2013, -№2. –С.32-35

**ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ГУДРОНА В ПРИСУТСТВИИ ГОРЮЧИХ
СЛАНЦЕВ**

А.Ш. Гурбанов, Н.И. Бабаева

Статья посвящена термохимической переработке гудрона в присутствии горючих сланцев. В качестве экспериментального примера были взяты гудрон из Бакинского Нефтеперерабатывающего завода им. Г.Алиева и горючие сланцы Дженгичайского происхождения.

Ключевые слова: гудрон, горючие сланцы, тяжёлые нефтяные остатки.

THERMOCHEMICAL REFINING OF OIL THROUGH OIL SHALE

A.Sh. Qurbanov, N.I. Babayeva

Article is dedicated to the research of thermochemical refining of oil shale with oil. Oil of Baku Oil Refining Plant to the name of H.Aliyev and Cangichay oil shale have been selected as an research sample

Key words: goudron,oil shale,heavy oil residues

УДК 532.620

**ФИЛЬТРАЦИЯ НЕСЖИМАЕМОЙ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ НЕФТИ
СО СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ В ОДНОРОДНОМ ПЛАСТЕ
К ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ГАЛЕРЕЕ**

С.Д.Мустафаев, Ф.Г.Байрамов

Азербайджанский Государственный Университет
Нефти и Промышленности

nqiet41@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В статье представлено решение гидродинамической стационарной задачи о плоско-параллельной фильтрации несжимаемой вязко-пластичной нефти к прямолинейной галерее в однородной пористой среде со свободной поверхностью. В рассматриваемом случае, продуктивный пласт является первым, залегающим близко к поверхности земли, выше которого отсутствует какой-нибудь непроницаемый пласт или пропластик из глины, то есть сохраняется гидро-газо-динамическая связь с атмосферой при работе галереи. Давление на свободной поверхности нефти равняется атмосферному, и ее фильтрация подчиняется обобщенному закону Дарси. В результате решения поставленной задачи, выводились формулы следующих основных параметров фильтрации: текущая скорость фильтрации, дебит галереи, текущий градиент уровня со свободной поверхностью; кроме того получено аналитическое выражение распределения этого уровня в зависимости от пространственной координаты (абсциссы).

Используя известный способ в теории фильтрации, даны советы по определению времени продвижения частицы данной нефти в пути фильтрации.

Ключевые слова: вязко-пластичная нефть, прямолинейная галерея, контур питания, уровень со свободной поверхностью, обобщенный закон Дарси, дебит, градиент уровня, дифференциальное уравнение.

Допустим, горизонтальная прямолинейная нефтесборная добывающая галерея вскрыла первый однородный нефтеносный пласт от поверхности земли, который залегал на непроницаемом пласте, состоящем из глины. На рис.1 схематически показан вертикальный разрез плоскопараллельного стационарного фильтрационного потока; здесь ADOF – сечение области питания; KRR'K' – сечение галереи; FORK – сечение пласта; FK – поверхность земли; OR– непроницаемый пласт глины; BC – уровень нефти в области

питания, который поддерживается постоянным на высоте h_k ; GC и GG' – соответственно статические уровни в пласте и в галерее, притом, когда из галереи не отбирается нефть; NN' – динамический уровень нефти в галерее, который поддерживается постоянным; SEN – разрез поверхности депрессии, притом когда из галереи отбирается нефть при установившемся режиме течения [1].

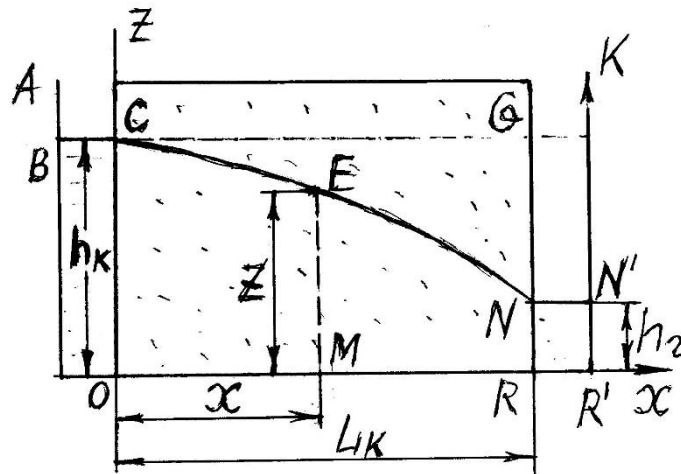


Рис.1. Вертикальное сечение фильтрационного потока со свободной

поверхностью жидкости; приток к прямолинейной галерее.

Для ньютоновской нефти, решение этой задачи создает большие математические трудности. Ее простое приближенное решение представлено французским ученым Дюпюи [1,2,3].

В данной научной статье дано приближенное решение подобной задачи для несжимаемой вязко-пластичной нефти.

В виду того что, в поставленной задаче рассматривается случай, когда в пластовых условиях нефть является вязко-пластичной жидкостью, то есть обладает структурно-механическими свойствами (СМС) (структурной вязкостью η и предельным напряжением сдвига τ_0), ее фильтрация подчиняется обобщенному закону фильтрации Дарси. Считаем, что, (см. рис.1) все точки сечения ЕМ находятся на одинаковом расстоянии χ от области питания и высота МЕ точки Е равна высоте Z. Обозначим дебит галереи на участке с длиной a , буквой "Q"; расход той жидкости Q через площади " $a \cdot Z$ " вертикального сечения ЕМ будет выражаться следующим образом:

$$Q = az \cdot v = az \frac{k\gamma}{\eta} \left(-\frac{dz}{dx} - \frac{G}{\gamma} \right) \quad (1)$$

где v – скорость фильтрации в сечении ЕМ; G – начальный градиент давления; γ – удельный вес нефти. Если в формуле (1) поставим $a = 1$, то получаем дебит нефти, попадающий на единицу ширины потока и полученное дифференциальное уравнение разделяя на переменные, получаем:

$$Q\eta dx = -zk\gamma dz - zG \cdot dx$$

отсюда имеем:

$$dx = \frac{-k\gamma z}{Q\eta + kG \cdot z} \cdot dz \quad (2)$$

Принимаем следующие обозначения в этом дифференциальном уравнении:

$$Q\eta = A; -k\gamma = B; kG = C$$

тогда получаем:

$$dx = \frac{Bz}{A + cz} \cdot dz \quad (3)$$

Интегрируем уравнение (3) в указанных пределах:

$$\int_{Lk}^0 dx = \int_{hz}^{hk} \frac{Bz}{A + Cz} dz \quad (4)$$

В выражении (4), правая сторона не является табличным интегралом.

Для его решения, числитель дроби делим на его знаменатель и получаем:

$$Bz : (A + Cz) = \frac{A}{C} - \frac{AB}{C(B + Cz)}$$

Подставляя это двучленное выражение вместо дроби в уравнение (4), приводим его в следующий вид:

$$\int_{Lk}^0 dx = \int_{hz}^{hk} \frac{A}{C} dz - \int_{hz}^{hk} \frac{AB}{C(B + Cz)} \cdot dz \quad (5)$$

Решая дифференциальное уравнение (5), получаем:

$$-Lk = \frac{A}{C}(hk - hz) - \frac{AB}{C^2} \ln \frac{(B + Chk)}{(B + Chz)} \quad (6)$$

Подставляя принятые обозначения в формуле (6) на свои места, получим:

$$-Lk = \frac{Q\eta}{kG}(hk - hz) + \frac{\gamma}{G} \ln \frac{(Ghk - \gamma)}{(Ghz - \gamma)},$$

отсюда получаем следующую формулу для дебита галереи:

$$Q = \frac{-kGLk}{\eta \left[(hk - hz) + \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Ghz - \gamma} \right]} \quad (7)$$

Изменяя пределы интегралов в выражении (5), получим:

$$\int_x^0 dx = \int_z^{hk} \frac{A}{C} dz - \int_z^{hk} \frac{AB}{C(B + CZ)} \cdot dz$$

Вскрывая все интегралы в этом выражении, получим:

$$-x = \frac{A}{C}(hk - Z) - \frac{AB}{C^2} \ln \frac{B + Chk}{B + CZ}$$

Здесь, подставляя выражения принятых обозначений на свои места и произведя некоторые математические преобразования, получим:

$$x = \frac{Lk \left[(hk - Z) - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gz - \gamma} \right]}{hk - h_z + \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gz - \gamma}} \quad (9)$$

Как видно, формула (9) является аналитическим выражением функциональной зависимости $x = x(z)$, притом по отношению переменной x находится в явной форме, то есть является уравнением кривой линии, полученной при пересечении поверхности свободного фильтрационного потока и вертикальной плоскости, параллельной прямолинейной галерее.

Как видно, привести уравнение (9) в явную форму относительно z трудно, так как она является аргументом логарифмической функции. Поэтому, для построения кривой СЕН для фильтрации несжимаемой вязкопластичной нефти к галерее со свободной поверхностью, для z принимаются различные значения в интервале $h_k \geq z \geq h_2$ и им соответствующие различные значения x вычисляется уравнением (9). После чего строится кривая зависимости $z = z(x)$ и по методу математической статистики выбирается эмпирическое уравнение [1, 2, 3]. Из формулы (8), формула текущего дебита на текущей поверхности фильтрации получается в следующем виде:

$$Q = \frac{-kxG}{\eta \left[(h_k - z) - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Gh_k - \gamma}{Gz - \gamma} \right]} \quad (10)$$

Отсюда текущая скорость фильтрации, будет:

$$v = \frac{Q}{az} = \frac{-kGx}{a\eta \left[(hk - z) - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gz - \gamma} \right]} \cdot \frac{1}{z} \quad (11)$$

Знак (-) в этих формулах показывает что, с увеличением пространственной координаты x значение z уменьшается.

Если можно было бы привести выражение (9) в явный вид, то получили бы закон изменения высоты текущего столба жидкости z в зависимости от пространственной координаты x .

Текущий градиент свободного уровня $\frac{dz}{dx}$ определяем следующим путем. Вначале из выражения (9) находим производную от $x - a$ по z в виде:

$$\frac{dx}{dz} = \frac{Lk\gamma}{Gz - \gamma} \cdot \frac{hk - h_2 - Lk(hk - z) + (1 + Lk) \frac{2\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gz - \gamma}}{\left(h_k - h_2 + \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Gh_k - \gamma}{Gz - \gamma} \right)^2} \quad (12)$$

Затем на основе выражения (12), получим:

$$\frac{dz}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dz}} = \frac{(Gz - \gamma) \left(h_k - h_2 + \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gz - \gamma} \right)^2}{h_k - h_2 - L_k(h_k - z) + (1 + L_k) \frac{2\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gz - \gamma}} \quad (13)$$

Выражение (13) является формулой для определения значения градиента текущего уровня нефти со свободной поверхностью.

Если будем использовать известную связь текущей скорости фильтрации нефти и средней истинной скорости движения нефти в поровых каналах, то можем написать:

$$\omega = \frac{v}{m} = -\frac{dx}{dt} \quad (14)$$

Подставляя значение v из формулы (11) на свое место в формуле (14), то получим:

$$-\frac{kGx}{am\eta \left(h_k - z - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Gh_k - \gamma}{Gz - \gamma} \right)} \cdot \frac{1}{z} = \frac{dx}{dt} \quad (15)$$

Если бы имели аналитическое выражение зависимости $z = f(x)$ в явной форме по x , то получили бы следующее дифференциальное уравнение:

$$-\frac{kGx}{am\eta \left(h_k - f(x) - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Gh - \gamma}{Gf(x) - \gamma} \right)} \cdot \frac{1}{f(x)} = \frac{dx}{dt} \quad (16)$$

Разделяя это уравнение на переменные, получим:

$$dt = -\frac{am\eta}{kG} \left[hk - f(x) - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{Gf(x) - \gamma} \right] \frac{f(x)}{x} \cdot dx \quad (17)$$

Интегрируя это уравнение по t , в интервале от 0 -я до T и по X , в интервале от 0 -я до L_k , получим:

$$T = \frac{am\eta}{kg} \int_{L_k}^0 \left[h_k - f(x) - \frac{\gamma}{G} \ln \frac{Ghk - \gamma}{gf(x) - \gamma} \right] \frac{f(x)}{x} dx$$

(18)

Где T - время продвижения частицы несжимаемой вязко-пластичной нефти от контура питания до галереи.

Литература

1. Пыхачев Г.Б. Подземная гидравлика. Гостоптехиздат, Москва-1961, -С. 120-127.
2. Пыхачев Г.Б., Исаев Р.Г. Подземная гидравлика. изд. «Недра», М- 1973, - С. 111-116.
3. Mustafayev S.D., Xankişiyeva T.Ü. “Sıxılan özlü-plastik neftin dəyişən başlanğıc təzyiqli qradiyentilə stasionar yastı-parallel süzülməsi”. Azərbaycan Mühəndislik akademiyasının xəbərləri. Cild 10,- 2/2018,- S.47-53.
4. Mustafayev S.D., Səmədov F.Ə., Sadıqova N.S. “Sıxılan özlü-plastik neftin su basqısı rejimli sıxılan laydan düzxətli kəhrizə doğru birölçülü hərəkəti”. Azərb. ELMİ beynəlxalq nəzəri jurnal. Fevral 2016, S. 23-26.

FILTRATION OF INCOMPRESSIBLE VISCO-PLASTIC OIL WITH A FREE SURFACE IN A HOMOGENEOUS RESERVOIR TO A STRAIGHT GALLERY S.D.Mustafayev, F.G.Bayramov

The article presents the solution of the hydrodynamic stationary problem of plane-parallel filtration of incompressible viscous-plastic oil to a straight gallery in a homogeneous porous medium with a free surface. In this case, the reservoir is the first, lying close to the surface of the earth, above which there is no any impermeable reservoir or proplastic made of clay, that is, the hydrodynamic connection with the atmosphere is maintained during the operation of the gallery. The pressure on the free surface of oil is equal to atmospheric, and its filtration is subject to the generalized Darcy law. As a result of the solution of the problem, the formulas for the following basic filtering parameters were derived: current filtration rate, gallery flow rate, current level gradient with a free surface; In addition, an analytical expression is obtained for the distribution of this level depending on the spatial coordinate (abscissa).

Using a well-known method in the theory of filtration, advice was given on determining the time for a particle of a given oil to travel along the filtration path.

SIXILMAYAN ÖZLÜ-PLASTİK NEFTİN BİRCİNS LAYDA SƏRBƏST SƏTHLƏ DÜZXƏTLİ KƏHRİZƏ SÜZÜLMƏSİ

S.D.Mustafayev, F.Q.Bayramov

Məqalədə sıxılmayan özlü-plastik neftin bircins məsələli mühitdə düzxətli kəhrizə yastı paralel süzülməsi barədə hidrodinamik stasionar məsələnin həlli təqdim edilmişdir. Burada baxılan halda, məhsuldar lay yer səthinə yaxında birinci yatmışdır, ondan yuxarıda heç bir keçirməyən lay, yaxud gil təbəqəciyi yoxdur, yəni kəhriz işləyəndə atmosferlə hidroqazodinamik əlaqəsi saxlanılır. Neftin sərbəst səthindəki təzyiqli atmosferinkinə bərabərdir, və onun süzülməsi ümumiləşdirilmiş Darsi qanununa tabedir. Qoyulmuş məsələnin həlli nəticəsində süzülmənin aşağıdakı əsas parametrlərinin düsturları çıxarılmışdır: cari süzülmə sürəti, kəhrizin debiti, sərbəst səthli çari səviyyə qradiyenti; bundan başqa bu səviyyənin səpələnməsinin analitik ifadəsi alınmışdır, özü də fəza koordinatından (absisdən) asılı olaraq.

Süzülmə nəzəriyyəsinə məlum üsuldan istifadə edərək, verilmiş neft hissəciyinin süzülmə yolunda yerdəyişmə müddətinin təyini üzrə məsləhətlər verilmişdir.

Açar sözlər: özlü-plastik neft, düzxətli kəhriz, qidalanma konturu, sərbəst səthli səviyyə, ümumiləşdirilmiş darsi qanunu, debit, səviyyə qradiyenti, diferensial tənlik.

УДК 547.538.141: 66.049.43

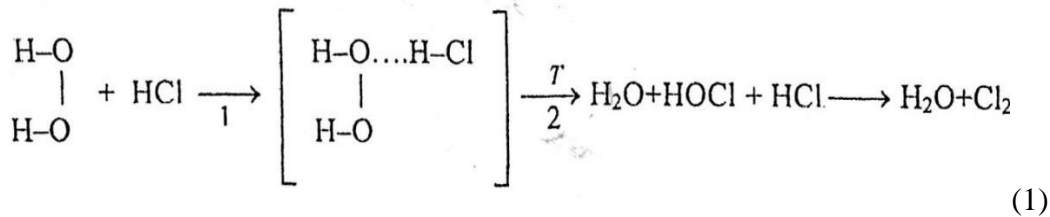
**КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕАКЦИИ ЖИДКОФАЗНОГО
ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ ТОЛУОЛА**

**Дос. Айралова.Т.И. ,
Магистрант Насирова Г.В.**

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Ключевые слова. соляная кислота, перекись водорода, низкотемпературное окисление, хлорирования толуола, замещение в бензольном ядре, логарифма константы скорости ,энергия активации

В настоящей работе нами установлено, что в условиях низкотемпературного окисления основным маршрутом превращения HCl является:



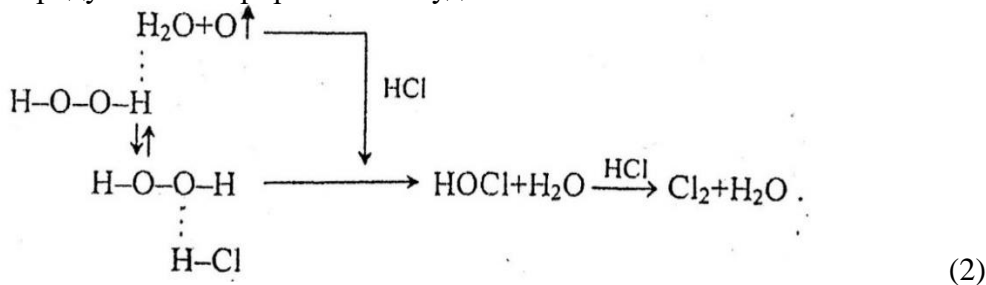
Где, лимитирующей является стадия 2 – эпоксирирование HCl за счет взаимодействия с активированным кислородом комплекса А.

Исходя из указанных особенностей, следует отметить что в системе H₂O₂-HCl при наличии ненасыщенных углеводородов характер продуктов хлорирования будет

определяться прежде всего порядком введения реагентов.

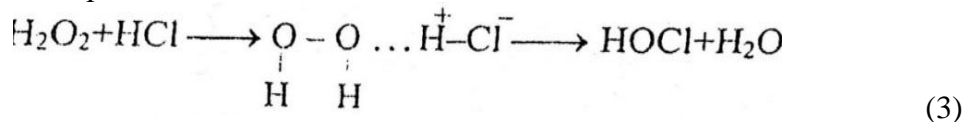
Здесь следует рассмотреть два принципиально различных случая (3.4).

При введении H₂O₂ в среду HCl основными химическими реакциями при соблюдении условия (HCl)>>(H₂O₂) являются:



При этом концентрация HOCl в системе Cl₂+H₂O при соблюдении условия (HCl)>>(HOCl) будет незначительной.

При подаче же соляной кислоты в перекись водорода имеют место следующие основные химические реакции:



В этом случае в системе будет значительное количество HOCl в виду того, (HOCl)>>(HCl). Для избирательного хлорирования толуола наиболее благоприятен первый вариант, а второй целесообразен в том случае когда целевыми являются продукты хлоргидринирования. В зависимости от порядка введения в реакционную систему HCl и H₂O₂

наблюдается преимущественный выход или дихлорида (режим хлорирования), или хлоргидрина (режим хлоргидринирования).

Установлены следующие особенности в условиях режима хлорирования:

а) основным продуктом реакции является дихлорид, выход которого в температурном интервале от 20 до 40°С проходит через максимум;

б) максимальный выход наблюдается при изменении таких параметров, как молярное соотношение реагирующих компонентов (HCl : H₂O₂), (HCl : H₂O₂ : толуол), а также скорости их подачи.

Соотношение исходных реагентов C₇H₈ :HCl : H₂O₂ равно 1 : 3 : 0,5 скорость подачи перекиси водорода 0,29 моль час порядок реакции по толуолу-первый.

Реакционная способность и селективность образования продуктов хлорирования замещенных ароматических соединений коррелирует обычно с основностью или электродонорной способностью ароматического ядра, которая в свою очередь зависит от природы, взаимного расположения и количества заместителей.

В исследуемом ряду аренов алкильные заместители C₁-C₄ проявляющие положительные индукционный и мезомерный эффекты, повышают электронную плотность особенно в орто и пара-положениях, что порождается в повышении реакционной способности

алкилбензолов в реакциях электрофильного замещения.

Однако, алкильные заместители могут оказывать влияние как на общую реакционную способность, так и на селективность при атаке определенных положений ядра.

В свете изложенного представляло интерес изучить относительную реакционную способность алкилбензолов в реакции низкотемпературного окислительного хлорирования.

Процессу окислительного хлорирования были подвергнуты толуол, этилбензол, орто-, мета- и пара-ксилолы, изопропилбензол.

Эксперименты проводились в интервале температур 0-80⁰С на установке,

Как следует из приведенных данных (табл 1-1, 1-2, 1-3), при оксихлорировании алкилпроизводных бензола в системе H₂O₂-HCl замещение наблюдается только в бензольном ядре

Таблица 1

Влияние количества соляной кислоты на процесс низкотемпературного окислительного хлорирования толуола

Показатели моль %	Мольное соотношение C ₇ H ₈ :HCl : H ₂ O ₂			
	1 : 1 : 0,5	1 : 2 : 0,5	1 : 3 : 0,5	1 : 4 : 0,5
Изомеры монохлортолуолов	32,77	49,22	62,21	60,04
Изомеры дихлортолуолов	2,15	3,45	4,57	7,60
Непрореагировавший толуол	60,86	41,4	24,7	24,0
Непрореагировавший HCl	2,06	2,65	2,93	2,75
Непрореагировавший H ₂ O ₂	0,30	0,59	0,55	0,59
Потери	2,25	5,02	5,03	5,0
Выход монохлортолуола на поданный толуол	35,0	57,0	68,0	59,0

Температура процесса - 20⁰ С, Скорость подачи перекиси водорода 0,29 моль/час, Концентрации реагентов:: [HCl]=36,0 % [H₂O₂]=30,0 %

Таблица 2

Влияние количества перекиси водорода на процесс низкотемпературного окислительного хлорирования толуола

Показатели	Мольное соотношение C ₇ H ₈ :HCl : H ₂ O ₂			
	1 : 3 : 0,5	1 : 3 : 1	1 : 3 : 2	1 : 3 : 3
	скорость подачи H ₂ O ₂ моль/л			

моль %	0,12	0,24	0,48	0,96
Изомеры монохлортолуолов	62,21	64,3	65,1	66,0
Изомеры дихлортолуолов	4,57	5,2	6,6	7,0
Непрореагировавший толуол	24,7	21,9	19,64	18,2
Непрореагировавший H ₂ O ₂	0,55	1,04	2,85	3,53
Потери	5,03	4,6	4,2	2,8
Выход монохлортолуолов на подавший толуол	68,0	65,2	63,1	60,5

Температура: процесса - 20⁰ С, Концентрация реагентов: [HCl]=36,0 % [H₂O₂]=30,0 %

Таблица 3.

Влияние температуры на процесс низкотемпературного окислительного хлорирования толуола

Показатели моль %	Температура ⁰ С					
	10	20	30	40	50	60
Изомеры монохлортолуола	48,5	62,21	61,5	61,0	60,5	60,0
Изомеры дихлортолуола	1,2	4,57	6,03	6,8	7,2	7,8
Непрореагировавший толуол	40,8	24,7	24,2	24,0	23,0	23,6
Непрореагировавший HCl	3,85	2,93	2,75	2,53	2,5	2,48
Непрореагировавший H ₂ O ₂	0,65	0,55	0,53	0,54	0,52	0,51
Потери	4,8	5,03	5,0	5,03	4,8	4,7
Выход монохлортолуола на поданный толуол	51,0	68,0	65,0	60,0	56,0	53,2

Скорость подачи перекиси водорода 0,29

моль/час, Концентрация реагентов:

[HCl]=36,0 %

[H₂O₂]=30,0 %

Как следует из полученных данных порядок реакции по каждому компоненту - первый и уравнение скорости реакции окислительного хлорирования толуола в системе HCl - H₂O₂ будет иметь следующий вид

$$w_{C_7H_7Cl} = K_{эф} \cdot C_{толуол} \cdot C_{HCl} \cdot$$

$$C_{H_2O_2} \quad (.4)$$

Из зависимости логарифма константы скорости от температуры была определена энергия активации процесса окислительного хлорирования которая равна (5200±910)ккал /моль

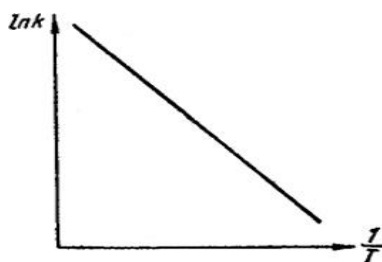


Рис. 1. Зависимости логарифма константы скорости от температуры в процессе окислительного хлорирования толуола

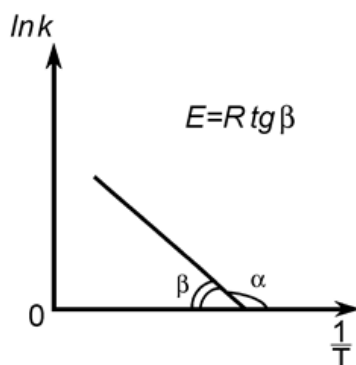


Рис.2.Энергия активации процесса окислительного хлорирования толуола

Таким образом, скорость образования монохлортолуола в реакции низкотемпературного окислительного хлорирования толуола в присутствии перекиси водорода и соляной кислоты описывается по формуле

$$W = 3 \cdot 10^3 \exp\left(-\frac{5200 \pm 910}{RT}\right) \cdot C_{\text{толуол}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}_2} \quad (5)$$

Список литературы

- И. А. Леенсон. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики. М.: ИД Интеллект, 2010. Шелест А. В. Метод Боголюбова в динамической теории кинетических уравнений. — М.: Наука, 1990. — 159 с. — Участие в ФПЦ "Научные и научно-исследовательские кадры инновационной России на 2009-2013 годы"
- Хейдоров, В. П. Кинетика реакции метилурацила с гипохлоритом натрия / В. П. Хейдоров, Ю. А. Ершов, О. А. Зябкина // Журн. Физической химии. - 2003. - Т. 77, №4. - С. 648-651.
- Хейдоров, В. П. Кинетика реакции окисления пентоксил гипохлорит-ионами / В. П. Хейдоров, Ю. А. Ершов // Журн. Физической химии.- 2006. - Т. 80, № 3. - С. 432-435.

TOLUOLUN OKSİDLƏŞDİRİCİ XLORLAŞMASI REAKSİYALARININ KİNETİK QANUNAUĞUNLUQLARI

Dos. Ayrarova T.İ., G.V.Nəsirova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Məqalə toluolun alçaq temperaturu oksidləşdirici xlorlaşması reaksiyalarının kinetik qanunauğunluqlarının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Toluolun oksidləşdirici xlorlaşması proseslərinin başlanğıc üçün əsas reaksiya məhsullarının əmələ gəlmə sürətləri və aktivləşmə enerjisi tapılmışdır.

THE KINETIC CONFORMITY TO NATURAL LAWS OF REACTION OF TOLUOL OXIDATION BY THE LIQUID PHASE CHLORINATION

T.I.Ayrarova, G.V.Nasirova

Azerbaijan State Oil and Industry University

The article is dedicated to the learning of the kinetic conformity to natural laws of toluene in the low temperature reaction oxidation of the chlorination. The deriving speeds of the main reaction products are found for the styrene oxidation chlorination.

UOT:622.276.52

**MÜRƏKKƏB GEOLOJİ-FİZİKİ ŞƏRAİTLƏRİ OLAN QEYRİBİRCİNS ZOLAQVARI
YATAQDA SIXILMAYAN ÖZLÜ-PLASTİK NEFTİN
SU İLƏ DÜZXƏTLİ KƏHRİZƏ SIXIŞDIRILMASI**

G. G. Məmmədova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

gulbahar.mammadova@mail.ru

Açar sözlər: özlü-plastik neft, qeyribircins yataq, düzxətli kəhriz, zolaqvari yataq, neftin sıxışdırılması, mürəkkəb qeyribircinslik, struktur özlülük, dinamik özlülük, başlangıç təzyiq qradiyenti, layın keçiriciliyi

Məqalədə sıxılmayan özlü-plastik neftin zolaqvari yataqda düzxətli kəhrizə sıxışdırılmasına dair stasionar hidrodinamik məsələnin həlli nəticələri təqdim edilmişdir. Yataq mürəkkəb qeyribircinsliyə malikdir və bu ondan ibarətdir ki, kollektorun və flüidlərin bütün fiziki xassələri müxtəlif xətti qanunlar üzrə fəza koordinatından-absisdən asılı olaraq dəyişirlər.

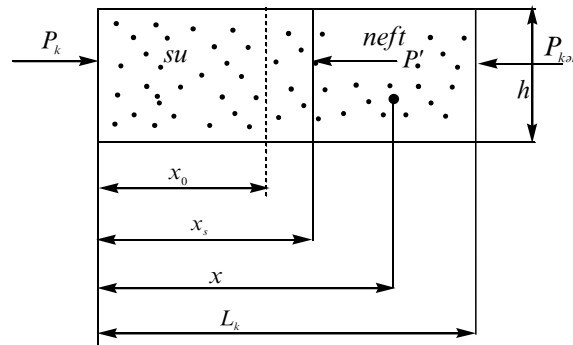
Sıxışdırılan özlü-plastik neftin süzülməsi ümumiləşdirilmiş Darsi süzülmə qanununa, sıxışdıran suyunku isə Darsi qanununa tabedir.

Burada aşağıdakı düsturlar çıxarılmışdır: neftin və suyun süzülmə sürətləri, su-neft kontaktının təzyiqi, kəhrizin debiti.

Su-neft kontaktının irəliləmə müddətinin və yatağın müxtəlif zonalarında təzyiq qradiyentlərinin düsturlarının çıxarılması üçün üsullar təklif edilmişdir.

Qeyribircins zolaqvari yataqda sıxılmayan özlü-plastik neftin su ilə düzxətli kəhrizə

sıxışdırılması bu gün ən aktual bir problemdir. Bu sahədə bəzi elmi tədqiqat işləri aparılmışdır [1]. Daha sonralar Azad Mirzəcanzadənin davamçıları bu məsələlər ilə məşğul olmuşlar [2-4]. Bütün bunları nəzərə alaraq bu işdə sıxılmayan özlü-plastik neftin zolaqvari yataqda düzxətli kəhrizə mürəkkəb geoloji-fiziki qeyribircinslilik şəraitlərində su ilə sıxışdırılmasına dair stasionar hidrodinamik məsələ həll edilmişdir. Eyni zamanda yatağın qeyribircinsliyinin mürəkkəbliyi, kollektorun və flüidlərin bütün fiziki xassələri fəza koordinatından (absisdən) asılı olaraq müxtəlif xətti qanunlarla dəyişilməsi öyrənilmişdir [5]. Bu məqalədə təqdim edilmiş hidrodinamik stasionar məsələdə yatağın qeyribircinsliyinin mürəkkəbliyi ondan ibarətdir ki, süzülmə prosesinin bütün fiziki parametrləri fəza koordinatı x –dən, yəni absisdən asılı olaraq müxtəlif xətti qanunlarla dəyişir.



Şək.1. Zolaqvari yataqda neftin düzxətli kəhrizə sıxışdırılması sxemi

Şəkil 1-də, «zolaqvari yataq-düzxətli kəhriz» sisteminin sxemi göstərilmişdir. Bu sxemdə aşağıdakı təzyiqlər göstərilmişdir: P_k -qidalanma konturunda lay təzyiqi; $P_{k\phi h}$ -kəhrizin dibində dinamik təzyiq; P' -su-neft kontaktında təzyiq.

Burada, sıxılmayan özlü-plastik neftin stasionar rejimdə süzülməsi ümumiləşdirilmiş Darsi süzülmə qanununa, sıxışdıran suyunku isə Darsi süzülmə qanununa tabedir.

Layın neftə görə keçiriciliyinin dəyişməsi, yəni artması xətti qanunla aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$K_n = K_2 + \frac{K_2 - K_3}{L_k} (L_k - x), \quad (1)$$

Neftin lay şəraitində struktur özlülüynün xətti artması qanunu isə aşağıdakı kimidir:

$$\eta_n = \eta_1 + \frac{\eta_1 - \eta_2}{L_k} (L_k - x), \quad (2)$$

Layın keçiriciliyinin sulu sıxışdırılan zonada artmasının xətti qanunu isə belədir:

$$K_s = K_1 + \frac{K_1 - K_3}{L_k} (L_k - x), \quad (3)$$

Özlü-plastik sıxışdırılan neftin süzülməsi zamanı təzahür edən başlanğıc təzyiqlə qradienti qiymətinin artması xətti qanunla aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$G_n = G_1 + \frac{G_1 - G_2}{L_k} (L_k - x), \quad (4)$$

Suyun lay şəraitindəki dinamik özlülüyünün artmasının xətti qanunu yatağın sulu zonası şəraitlərində belədir:

$$\mu_s = \mu_1 + \frac{\mu_1 - \mu_2}{L_k} (L_k - x) \quad (5)$$

Yuxarıda qeyd edilmiş süzülmə qanunlarının diferensial tənliklərini həll edərək aşağıdakı hidrodinamik hesablama düsturları çıxarılmışdır:

Layın sulu zonası üçün:

$$P_s = P_k - \frac{P_k - P'}{x_s} \cdot x, \quad (6)$$

$$\mathfrak{G}_s = \frac{K_s}{\mu_s} \cdot \frac{P_k - P'}{x_s}, \quad (7)$$

Layın neftli zonası üçün:

$$P_n = P_{k\partial h} + \frac{P' - P_{k\partial h}}{L_k - x_s} (x - x_s) \quad (8)$$

$$v_n = \frac{K_n}{\eta} \frac{(P' - P_{k\partial h})}{(L_k - x_s)} (x - x_s) - \frac{k \cdot G}{\eta} \quad (9)$$

Düsturlar (7) və (9)-dan qeyribircins məhsuldar layın və süzülən flüidlərin neftin və suyun fiziki xassələrinin verilmiş xətti dəyişmə qanunlarını nəzərə alaraq, yazırıq:

$$\mathfrak{G}_s = \frac{K_1 + \frac{K_1 - K_2}{L_k} (L_k - x)}{\mu_1 + \frac{\mu_1 - \mu_2}{L_k} (L_k - x)} \cdot \frac{P_k - P'}{x_s} \cdot x, \quad (10)$$

$$\mathfrak{G}_n = \frac{K_2 + \frac{K_2 - K_3}{L_k} \cdot (L_k - x) \cdot (P' - P_{k\partial h})}{\left[\eta_1 + \frac{\eta_1 - \eta_2}{L_k} (L_k - x) \right] (L_k - x_s)} \cdot (x - x_s) - \frac{\left[K_2 + \frac{K_2 - K_3}{L_k} \cdot (L_k - x) \right] \cdot \left[G_1 + \frac{G_1 - G_2}{L_k} \cdot (L_k - x) \right]}{\eta_1 + \frac{\eta_1 - \eta_2}{L_k} (L_k - x)} \quad (11)$$

Qeyribircins zolaqvari yatağın zonalarında süzülmə axınlarının kəsilməzliyinə görə və sıxılmayan flüidlərin sərfinin sabitliyi qanununa əsasən yazıla bilər:

$$\mathfrak{G}_n = \mathfrak{G}_s = \mathfrak{G} \quad (12)$$

Süzülmə sürətləri \mathfrak{G}_n və \mathfrak{G}_s -in (10) və (11) ifadələrindən, alırıq:

$$\begin{aligned} & \frac{K_1 + \frac{K_1 - K_2}{L_k} \cdot (L_k - x)}{\mu_1 + \frac{\mu_1 - \mu_2}{L_k} \cdot (L_k - x)} \cdot \frac{P_k - P'}{x_s} x = \\ & = \frac{\left[K_2 + \frac{K_2 - K_3}{L_k} \cdot (L_k - x) \right] \cdot (P' - P_{k\partial h}) \left[G_1 + \frac{G_1 - G_2}{L_k} \cdot (L_k - x) \right]}{\left[\eta_1 + \frac{\eta_1 - \eta_2}{L_k} (L_k - x) \right] \cdot (L_k - x_i)} - \\ & - \frac{\left[K_2 + \frac{K_2 - K_3}{L_k} \cdot (L_k - x) \right] \cdot \left[G_1 + \frac{G_1 - G_2}{L_k} \cdot (L_k - x) \right]}{\eta_1 + \frac{\eta_1 - \eta_2}{L_k} (L_k - x)} \end{aligned} \quad (13)$$

Tənlik (13)-ni P' - ə nisbətən həll edərək, qeyribircins layda neftli və sulu zonaların sərhəddindəki təzyiqli hesablaşmaq üçün aşağıdakı düsturu çıxarıyıq:

$$P' = \frac{\frac{xP_k A}{x_s C} + \frac{(x - x_s)P_{k\partial h} B}{(L_k - x_s)D} + \frac{BE}{D}}{\frac{(x - x_s)B}{D} + \frac{x A}{x_s C}}. \quad (14)$$

Düstur (14)-də düstur (13)-də iştirak edən müxtəlif ifadələr üçün aşağıdakı işarələr qəbul edilmişdir:

$$K_1 + \frac{K_1 - K_2}{L_k} (L_k - x) = A;$$

$$K_2 + \frac{K_2 - K_3}{L_k} (L_k - x) = B;$$

$$\mu_1 + \frac{\mu_1 - \mu_2}{L_k} (L_k - x) = C;$$

$$\eta_1 + \frac{\eta_1 - \eta_2}{L_k} (L_k - x) = D;$$

$$G_1 + \frac{G_1 - G_2}{L_k} (L_k - x) = E.$$

Düstur (10)-da P' - in düstur (14)-dəki qiymətini qoyaraq, flüidlərin süzülmə sürəti üçün aşağıdakı düsturu alırıq:

$$\mathfrak{G} = \frac{Ax}{Cx_s} \left[P_k - \frac{xP_k A(L_k - x_s) + (x - x_s)P_{k\partial h} x_s C + BE x_s C(L_k - x_s)}{(L_k - x_s)(x - x_s)B x_s C + xAD} \right]. \quad (15)$$

Yataqda süzülmə səthinin sahəsi olacaq:

$$F = bh \quad (16)$$

Burada b-layın eni; h-layın qalınlığıdır.

Kəhrizin debiti olacaq:

$$Q = \vartheta F = \vartheta \cdot b \cdot h, \quad (17)$$

Buradan, alırıq:

$$Q = \frac{Abhx}{Cx_s} \left[P_k - \frac{xP_k A(L_k - x_s) + (x - x_s) \cdot P_{k\partial h} x_s C + BEx_s C(L_k - x_s)}{(L_k - x_s)[(x - x_s)Bx_s C + xAD]} \right] \quad (18)$$

Yatağın drenaj zonasında su-neft kontaktının irəliləmə vaxtını təyin etmək üçün layın məsamə kanallarında nefti orta həqiqi hərəkət sürətilə süzülmə sürəti arasındakı aşağıdakı funksional asılılıqdan istifadə etmək lazımdır:

$$\omega = -\frac{\vartheta dx}{m dt}, \quad (19)$$

Burada m-layın məsaməlik əmsalı, t-zamandır.

Təzyiq qradiyentləri $\frac{dP_s}{dx}$ və $\frac{dP_n}{dx}$ – in

düsturlarını çıxarmaq üçün, əvvəlcə P' – in düstur (14)-dən qiymətini düsturlar (7) və (9)-də

yerinə qoymaq lazımdır; sonra isə P_s və P_n -dən $x - \partial$ görə törəmələri almaq lazımdır.

Mürəkkəb geoloji-fiziki şəraitləri olan qeyribircins zolaqvarı yataqda sıxılmayan özlü-plastik neftin su ilə düzxətli kəhrizə doğru sıxışdırılması hallarında çıxarılmış düsturlardan işlənmə proseslərinin layihələndirilməsi zamanı istifadəsi mümkündür.

Beləliklə, su-neft kontaktının irəliləmə müddətinin hesablanması üçün həm də qeyribircins yatağın müxtəlif zonalarında təzyiq qradiyentləri düsturlarının çıxarılması üçün üsullar təklif edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Мирзаджанзаде А.Х., Мингареев Р.Ш., Ентов В.М., Трайфер В.И., Вахитов Г.Г., Риящев Р.Н., Зайцев Ю.В. О нелинейной фильтрации в сложных пластах // Азербайджанское нефтяное хозяйство, -1972, - № 1, - 235с.
2. Желтов Ю.В., Мартос И.Н., Мирзаджанзаде А.Х., Степанова Г.С. Разработка и эксплуатация нефтегазоконденсатных месторождений. М.:Недра,- 1974,-254с.
- 3.Мустафаев С.Д., Эйвазова З.Э. Сферически-радиальная стационарная фильтрация несжимаемой вязкопластичной нефти с переменным начальным градиентом давления. //Эко-Энергетика научно-технический журнал. №2, 2017, С.59-63
- 4.Сафаров Э.Г. Плоскорадиальное стационарное движение несжимаемой вязко-пластичной нефти из круговой неоднородной залежи с переменными геолого-физическими условиями к скважине. //Эко-Энергетика научно-технический журнал.- №3, -2017, -С.23-29
- 5.Насиёва L.S. Sıxılmayan özlü-plastik neftin xətti qanunla dəyişən geoloji-fiziki xassələri olan yarımşferik yataqdan quyuya su ilə sıxışdırılması. //Eko-energetika texniki jurnal. -№4,- 2018,- S.60-64

ВЫТЕСНЕНИЕ НЕСЖИМАЕМОЙ ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ НЕФТИ ВОДОЙ В ПОЛОСООБРАЗНОЙ ЗАЛЕЖЕ К ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ГАЛЕРЕЕ СО СЛОЖНОЙ НЕОДНОРОДНОСТЬЮ ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Г. Г.Мамедова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

В статье, представлены результаты решения гидродинамической стационарной задачи о вытеснении несжимаемой вязко-пластичной нефти водой в полосообразной залежи к прямолинейной галерее. Залежь обладает сложной неоднородностью и она заключается в том что, все физические свойства коллектора и флюидов изменяются по различным линейным законом в зависимости от пространственной координаты-абсциссы.

Выведены формулы скоростей фильтрации вытесняемой нефти и вытесняющей воды, также рекомендованы формулы давления в водонефтяном контакте и дебита нефти галереи. В статье рекомендуются способы для расчета времени продвижения водо-нефтяного контакта и градиентов давления в различных зонах залежи.

Ключевые слова: вязко-пластичная нефть, неоднородная залежь, прямолинейная галерея, полозообразная залежь, вытеснение нефти, сложная неоднородность, структурная вязкость, динамическая вязкость начальный градиент давления, проницаемость пласта.

DISPLACEMENT OF UNCOMPRESSIBLE VISCOUS-PLASTIC OIL BY WATER IN THE STRIPE FORM DEPOSIT TO THE STRAIGHT LINE GALLERY WITH COMPLEX NON-UNITY OF GEOLOGO-PHYSICAL CONDITIONS

Mammadova Gulbahar Gulmammad
Azerbaijan State Oil and Industry University

ABSTRACT: The results of the solution of hydrodynamic stationary task on the displacement on incompressible viscous-plastic oil by water in stripe-form deposit to straight line gallery have been presented in the article. The deposit has complex non-unity and all physical properties of the collector and fluids change on various linear lows depending on the space coordinates-abscesses. The formulae of filtration velocities of displaced oil and displacing water have been derived, also formulae of pressure in water-oil contact and discharge of gallery oil have been recommended. Methods of calculation of movement time of water-oil contact and pressure gradients in various deposit zones have been recommended in the article.

Key words: viscous-plastic oil, non-unit deposit, straight-line gallery, stripe form deposit, oil displacement, complex non-unity, structural viscosity, dynamic viscosity initial gradient of pressure, layer permeability.

УДК 665.573.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПЛИВНЫХ СМЕСЕЙ С ДОБАВКАМИ БИОТОПЛИВ И
ВЛИЯНИЕ ИХ НА СОСТАВ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ**

Магистрант В. Е. Митрофанов

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Mitrofanov.vitaliyis@gmail.com

В работе представлены исследования использования топливных смесей с добавками биотоплива (метанола, бутанола и этанола) для дизельного двигателя, в сравнении с очищенным дизельным топливом с низким содержанием серы. Исследован состав выхлопных газов. Показано, что содержание дымовых газов в выхлопе при сжигании топлива, содержащего 2% мас. метанола, бутанола или этанола, снижалось на 4,12; 5,7 и 8,87%.

Ключевые слова: дизельный, двигатель, биотопливо, метанол, моторные масла, плотность, бутанол, температура, сера.

Запасы природной нефти мира относятся к невозобновляемым ресурсам. Задачи обеспечения энергетической безопасности и защиты окружающей среды обуславливают интерес исследователей к поиску возобновляемых источников топлива. Использование биотоплива в качестве вспомогательного источника энергии позволяет снизить выброс вредных веществ в атмосферу, способствует развитию сельскохозяйственного сектора в регионах [1]. Возможной альтернативой дизельному топливу может стать биометанол. Проводились исследования некоторых авторов по оптимальному соотношению содержания биотоплива в дизельной смеси для минимализации выхлопа отработанных газов [5].

Выхлопные газы дизельных двигателей являются одной из главных причин загрязнения воздуха в городах. Поэтому нормативные требования к выхлопам в атмосферу и стандарты на качество топлива ужесточаются. В составе выхлопных газов бывают монооксид углерода, оксиды азота и продукты неполного сгорания или неполного окисления углеводородов [3].

В последнее время, благодаря высокой эффективности сгорания и низкому

калечествам выхлопных газов, дизельные двигатели находят широкое применение. Особый интерес представляет использование смесей традиционного дизельного топлива и биотоплива [1].

Настоящее исследование посвящено изучению влияние состава биотоплива на характеристики работы двигателя и выхлопов.

Мы сравнили характеристики работы и состав выхлопных газов дизельного двигателя при использовании смеси, содержащей биологическое топливо (метанол, этанол и бутанол) в концентрации 1-2% мас., с параметрами чистого дизельного топлива. Опыты проводились на четырехцилиндровом четырехтактном двигателе с водяным охлаждением. Состав выхлопных газов определяли с помощью портативного анализатора SINCRO.

Смесь биотоплива и чистого дизельного топлива готовили перемешиванием на центрифуге при комнатной температуре в течение 24ч. Смесей, содержащую 1-2% добавки биотоплива тестировали на стабильность и устойчивость к фазовому расслоению.

Характеристики топливной смеси представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристики топливной смеси

Параметр	Дизельное топливо	метанол	этанол	бутанол
Молярная масса, г/моль	226,441	32,04	36,07	74,12
Плотность, г/см ³	0,82-0,84	0,7918	0,789	0,8098
Вязкость при 20°С	2,62	0,59	1,20	3
Температура воспламенения, °С	40	11	13	37
Температура плавления, °С	-29,56	-97	-114,3	-89,5
Температура кипения, °С	170-390	64,7	78,4	117,73

Исследования велись при следующих условиях: температура топлива 60°C, объем образца дизельного топлива 300 мл, относительная влажность 50-53%, средняя температура в лаборатории 22°C.

Приготовление образца: к чистому дизельному топливу с ультранизким содержанием серы добавляли метанол до концентрации 1-5% масс и исследовали стабильность полученной смеси по образцовому разделению при +23-30°C. Состояние смеси контролировали визуально каждые 2ч в течении месяца ежедневно. Признаки коагуляции не наблюдались.

Чистое дизельное топливо и смеси с добавкой биотоплива (метанол, этанол и бутанол) в концентрации 1-2% мас., исследовали по единой методике. Состав выхлопных газов контролировали по содержанию CO, CH, CO₂, оксидов азота и сажи. Механическое смещение смеси происходило в топливном насосе. Двигатель эксплуатировался в рабочем режиме без остановки. Образование сажи не наблюдалось (визуально проверялась состояние форсунки).

Дизельный двигатель, работает на топливно-воздушной смеси в соотношении-1:14 и 1:16, при этом CO в выхлопных газах ниже чем у бензинового двигателя. Измерили содержание CO и других газов в выхлопных газах для различных составов топливной смеси при частоте вращения в диапазоне 1000-3000 об/мин.

При неполном сгорании топлива образуются углеводороды CH. При частоте вращения 2000 об/мин для чистого дизельного топлива и смесей с содержанием 2% масс этанола и бутанола концентрации углеводородов CH составима 30,44,50 и 54. Самое низкое содержание углеводородов CH наблюдалось у метанол содержащей смеси, больше у этанола и бутанола.

Результаты сравнение содержание CO₂ в выхлопных газах для различного состава топливной смеси показали что содержание CO₂ для чистого топлива и смесей составляет 3,1; 3,6; 3,8%.

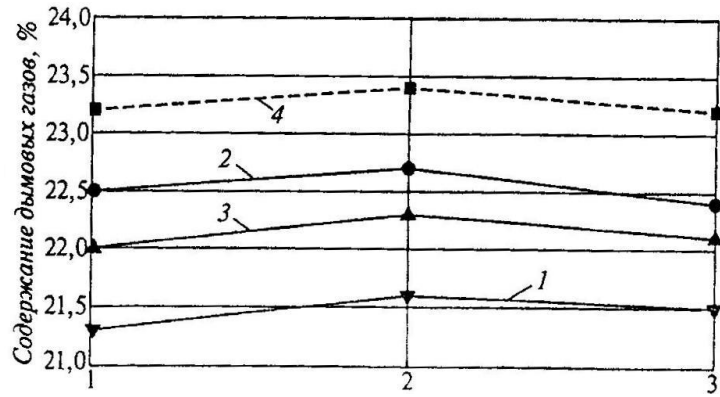
Результаты содержания кислорода показали что добавки биотоплива снижают содержание кислорода в выхлопных газах соответственно -17,6; 16,7; 16,30; 16,20. По сравнению с чистым топливом, концентрация

оксидов азота в выхлопе для смесей 2% масс. Содержание метанола, этанола и бутанола, увеличивается на 16; 17; 66; 36 и 47,32. Это объясняется ростом температуры сгорания топлива для смесей метанола, бутанола и этанола.

Смеси с добавлением биотоплива обладают разной скоростью выделения тепла, следовательно температура сгорания повышалась в разной степени для разных составов смеси. Повышение температуры вызывает повышение концентрации оксидов азота в выхлопе. При рециркуляции отработанных газов, температура сгорания топливной смеси понижается соответственно снижается и содержание оксидов азота в выхлопе. Содержание дымовых газов коррелирует с охлаждающим эффектом топливных смесей и параметрами воздушно-топливной смеси, вызывающими рост задержки воспламенения. Смесей с 2% мас. добавками метанола, бутанола и этанола показывают более низкие значения содержания дымовых газов, чем чистое дизельное топливо (рис.1), при этом времена задержки воспламенения для данных смесей были меньше, чем для чистого топлива. Самое низкое содержание дымовых газов соответствует содержанию 2% мас. метанола, выше для смеси 2% мас. бутанола, еще выше — 2% мас. этанола. Очевидно, что смесь 2% мас. метанола создает условия для более глубокого сгорания по сравнению с другими составами топливной смеси. В среднем, содержание дымовых газов для смесей 2% мас. метанола, бутанола и этанола снижается на 4,12; 5,7 и 8,87% соответственно с чистым дизельным топливом.

1- 2% мас. метанола; 2- 2% мас. этанола; 3- 2% мас. бутанола; 4- чистое дизельное топливо

Биотопливо не содержит серы и серной кислоты, следовательно при добавках биотоплива выделение дымовых газов снижается. Смесей с добавками биотоплива 1-2% мас. значительно улучшают параметры сгорания топлива. Например в присутствии добавки метанола содержание кислорода в топливе составляет 5-8% мас., что помогает достичь более глубокой степени сгорания топлива и эффективно снижает образование взвешенных частиц углерода (сажи и дыма).



Смесь, содержащая 2% мас. метанола, бутанола и этанола.

Рис.1. Содержание дымовых газов для различных составов ивной смеси:

Таким образом введение добавок 2% масс метанола, бутанола и этанола в чистое дизельное топливо с низким содержанием серы снижает содержание дымовых газов в выхлопе на 4,12; 5,7 и 8,87% соответственно это объясняется тем, что биотопливо не содержит серы и серной кислоты.

Литература

Кесе Д.Г.-Журнал Нефтяной науки и инженерии-2000,- С.157-158.

Грабоский М.С, Прогресс в энергетических и комбинированных науках-1998-с.125-134.

Лиаква М., Калам М.А. и др. – Атмосферная среда. -2010-т.5, №1-С.386-387.

Каста Р.С., Садр И.Р.-Топливо.-2010-т.89, № 2-С.287-293.

Баничев Г, Биресов Г-Наука о производстве.-2008-т.20, №4 – С.283-297.

RESEARCH OF THE FUEL MIXTURES WITH ADDITIONS OF BIOFUELS AND ITS INFLUENCE ON COMPOSITION OF THE WASTE GASES

V.E.Mitrofanov

Biofuels, derived from renewable biological resources, are universally recognized as viable alternatives to fossil fuels for powering automotive internal combustion engines. In this study, fuels blended with biofuels (methanol, butanol or ethanol) and pure ultra-low-sulfur oils were used in a turbocharged diesel engine to test its performance and exhaust emission compositions. It was found that addition of 2 wt. % of methanol, butanol or ethanol to fuel blends reduced exhaust emissions on average by 4.12, 5.7, and 8.87%, respectively, when compared with ultra-low-sulfur fuels. The reason for the reduced emission is absence of sulfur and sulfuric acid in the biofuel blends.

Key words: diesel engine, biofuel, methanol, ethanol, butanol, low-sulfur oil, motor oil, density, butanol, temperature, sulfur

BİOYANACAQLARIN ƏLAVƏ EDİLMƏSİ İLƏ YANACAQ QARIŞIQLARININ TƏDQIQI VƏ ONLARIN TULLANTI QAZLARIN TƏRKİBİNƏ TƏSİRİ

V.E.Mitrofanov

Təqdim olunan işdə dizel mühərriyi üçün bioyanacaq (metanol, butanol və etanol) əlavələri ilə yanacaq qarışığının istifadəsi effektivliyi tədqiq olunmuşdur. Tərkibində kükürdün ultra az oluğu təmizlənmiş dizel yanacağı ilə müqayisədə mühərriyin xüsusiyyətləri və tullantı qazların tərkibi tədqiq olunmuşdur. Tərkibində 2% kütlə metanol, butanol və ya etanol olana yanacağın istifadəsi zamanı tullantı qazındakı tüstü qazların miqdarı təmizlənmiş dizel yanacağı ilə müqayisədə 4,12, 5,7 və 8,87%-ə qədər müvafiq olaraq azalmışdır. Bu da bioyanacağın tərkibində kükürd və sulfat turşusunun alınması ilə izah olunur.

Açar sözlər: dizel mühərriyi, bioyanacaq, metanol, motor yağları, ıxlıq, butanol, temperatur, kükürd.

**QAZMA NASOSUNUN VURMA XƏTTİNDƏ
HİDRODİNAMİK PROSESLƏRİN MODELLEŞDİRİLMƏSİ**

**Dos. S.H.Abbasov, magistrant Ş.Ə.Məlikzadə
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti**

**e-mail: s.h.abbasov@mail.ru
shamistan.malikzada@gmail.com**

Açar sözlər: Qazıma nasosu hidrodinamik proseslər, kəsilməməzlik tənliyi, hərəkət tənliyi, təzyiq, toxunan gərginlik.

Qazıma nasosu layihələndirilən zaman başlanğıc parametrlər olan ən böyük vurma təzyiqi p_{max} və bu təzyiqə uyğun gələn Q verim əsas götürülür. Bundan başqa, bütün hesabatlarda ən böyük verim Q_{max} , mayeni sorma hündürlüyü və nasosun təqribi kütləsi də nəzərə alınmalıdır[1]. Bu baxımdan məqalədə qazma nasosunun vurma xəttinin müəyyən hissəsində hidrodinamik proseslər modelləşdirilmiş, bunun üçün bir neçə fərziyyələr qəbul edilmiş, nasosun çıxışında maye axınının müntəzəmliyini təmin etmək üçün riyazi ifadələr alınmışdır. Nasos işə düşdükdən sonra kompensatordakı qazın azalmasının temperatur və təzyiqə təsiri araşdırılmışdır. Ümumi halda qeyri-stasionar hidravlik sistemlərin paylanmış parametrlərin hesablanması üç formada aparılır: kəsilməməzlik tənliyi (elementar həcmi kütlənin saxlanması qanunu)

$$\frac{d\rho}{dt} + \rho \operatorname{div} \bar{v} = 0; \quad (1)$$

hərəkət tənliyi (mayenin elementar həcmi üçün Nyutonun ikinci qanunu)

$$\rho \frac{dv}{dt} = \sum F_i; \quad (2)$$

vəziyyət tənliyi

$$\rho = f(P; t^0); \quad (3)$$

burada ρ – sıxlıq; P – təzyiq; t^0 – temperatur; F_i – elementar həcmə təsir edən qüvvə.

Qazma nasosunun vurma xəttində hidrodinamik prosesləri təsvir etmək üçün aşağıdakı fərziyyələri qəbul edək. maye axını bir ölçülüdür

$$v = f(x, t); \quad P = f(x, t); \quad (4)$$

qazma məhlulu bir damcı zəif sıxılmış maye kimi qəbul edilir və tənlik aşağıdakı formaya gətirilir

$$\Delta\rho = \frac{P}{K} \Delta P; \quad (5)$$

boru kəməri – qarışıq sabit en kəsik iki hissədən ibarətdir (qazma kəməri, həlqəvi fəza), hidravliki müqavimət qüvvəsi borunun divarında cəmlənir;

quyudibi hidravlik mühərrik – bir yerdə mərkəzləşmiş bənd, onun uzunluğu dalğa rəqslərinin uzunluğu ilə müqayisədə çox kiçik olduğundan nəzərə alınmır;

bütün bəndlərin hidravlik müqavimətləri yalnız mayenin axın sürətindən asılıdır;

mayenin sürəti rəqslərin paylanma sürətindən çox-çox kiçik olduğundan nəzərə alınmır;

Qeyd olunan fərziyyələrə görə qazma nasosunun verim xəttində mayenin qeyri-stasionar axması differensial tənliklərin köməyi ilə təyin olunur.

Kəsilməzlik və hərəkət tənlikləri. Qəbul edək ki, pnevmokompensatorda qazın dəyişməsi adiabatik hala uyğun gəlir[4]. Qazın sıxılması və genişlənməsi zamanı termodinamik proseslər qapalı mühitdə baş verir.

$$-\frac{\partial \tilde{P}}{\partial t} = \rho C^2 \frac{dv}{dx}$$

$$-\frac{\partial \tilde{P}}{\partial t} = \rho \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\tau}{R_n} \quad (6)$$

burada x – kəsiyin koordinatı (boru kəmərinin oxu ilə üst-üstə düşən ox üzrə hesablanmış);

\tilde{P} – baxılan kəsik üzrə mayenin yaratdığı gətirilmiş təzyiq $\tilde{P} = P - \rho g z$;

ρ – orta təzyiqə uyğun gələn mayenin sıxlığı;

C – rəqslərin mayedə yayılma sürəti

$$\left(C = 1,21 \div 1,52 \frac{km}{s} \right).$$

Maye axınının kiçik tezliklərdə borunun divarını döyməsi zamanı yaranan toxunan gərginliyi təyin edək.

$$\tau = \lambda \rho \frac{v^2}{8}$$

burada λ – hidravlik müqavimət əmsəlidir.

(6) tənliyindən təzyiqli yox etsək, verimə ($Q = vf$) nəzərə alın ikinci tərtibdən differensial tənliyə keçə bilərik.

$$\frac{\partial^2 Q}{\partial t^2} + \frac{1}{8fR_h} \cdot \frac{\partial}{\partial t} (\lambda |Q|Q) = C^2 \frac{\partial^2 Q}{\partial x^2} \quad (7)$$

burada f – hidrokanalın en kəsiyidir.

(7) ifadəsi yüksək dəqiqliklə boru kəmərinə maye axınının hidrodinamik vəziyyətini təsvir etməyə imkan verir. Bu şərtlə ki, mayenin boru divarına vurmaları yüksək tezlikli xarakterə malik olması. (7) tənliyini inteqrallamaq üçün üç sərhəd şərtindən istifadə etmək lazımdır.

Birinci sərhəd şərti ($x = 0$) təzyiqli xəttinin başlanğıcında sistemin vəziyyəti təsvir edilir və pnevmokompensator olan nasosun çıxışında maye itgisi təyin edilir:

$$Q = Q_n + \frac{dV}{dt} \quad (8)$$

burada Q_n – nasosun ani verimi;

Q – pnevmokompensatordan sonrakı maye itgisi ($x = 0$ halında);

V – pnevmokompensatorun ani həcmi.

Onda baxılan hal üçün qazın həcmi və təzyiqli arasındakı asılılıq aşağıdakı kimi olur

$$P_q V^k = P_{or,q} V_{or}^k$$

$P_{or,q}, V_{or}^k$ – qazın orta təzyiqli və orta həcmidir.

Bundan başqa qəbul edirik ki, pnevmokompensator nasosun yaxınlığında quraşdırılır və onlar arasındakı təzyiqli itgisi çox kiçik olduğunda nəzərə alınmır. Ona görə də pnevmokompensatordakı təzyiqli nasosun çıxışındakı təzyiqli bərabər götürülür:

$$P_q = P; \quad P_{or,q} = P_{or}.$$

Onda qazın təzyiqli ilə həcmi arasındakı asılılıq aşağıdakı kimi olur.

$$\frac{P}{P_{or}} = \left(\frac{V}{V_{or}} \right)^{-k} \quad (9)$$

(9)-u zamana görə differensiallayaq

$$\frac{\partial P}{\partial t} = -k \frac{P_{or} V_{or}^k}{V^{k+1}} \frac{dV}{dt} \quad (10)$$

(8)-ü nəzərə alsaq

$$\frac{\partial P}{\partial t} = k \frac{P_{or} V_{or}^k}{V^{k+1}} (Q_n - Q) \quad (11)$$

(6) kəsilməməzlik tənliklər sistemindən istifadə edib (11)-dan təzyiqli yox etsək birinci sərhəd şərtini alırıq:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{fk}{\rho C^2} \cdot \frac{P_{or} V_{or}^k}{V^{k+1}} (Q - Q_n) \quad (12)$$

Hesabat aparmaq üçün naməlum V_{or} və P_{or} – nı pnevmokompensatordakı başlanğıc həcm V_0 və başlanğıc təzyiqli P_0 – la əvəz edək. Qəbul edək ki, nasos işə düşməzdən əvvəl kompensatordakı qabın həcmi V_0 , təzyiqli P_0 , qazın temperaturu isə T_0 – dır. Nasos işə düşdükdən sonra kompensatordakı qazın həcmi azalır, təzyiqli və temperaturun artmasına səbəb olur. Bu zaman V, P, T dəyişənləri öz orta qiymətlərinə yaxın qiymətlər alır.

Nəzərə alsaq ki, nasosun işə düşməsi uzunmüddətli olmur, onda ətraf mühitlə temperatur mübadiləsini nəzərə almamaq olar. Nasos işə salındıqdan dərhal sonra qazın həcmi, təzyiqli və temperaturu əvvəlki qiymətlərlə aşağıdakı kimi əlaqələndirilir:

$$\frac{P_{or}^* V_{or}^*}{T_{or}^*} = \frac{P_0 V_0}{T_0} \quad (13)$$

Birinci yaxınlaşmada temperaturun orta dövr dəyişmə qanununu yazaq

$$T_{or} = T_a + (T_{or}^* - T_a) e^{-ct} \quad (14)$$

burada c – istilik mübadiləsi əmsəli; T_a – atmosfer təzyiqidir.

Aşağıdakı xüsusi halları nəzərdən keçirək.

1) $t = 0$; $T_{or} = T_{or}^*$ – nasos işə düşdükdən sonra qərarlaşmış rejim

$$\frac{P_{or} V_{or}}{T_{or}} = \frac{P_0 V_0}{T_0} \quad (15)$$

Əgər qəbul etsək ki, qazın əvvəlki vəziyyətindən qərarlaşmış vəziyyətə keçidi adiabatik prosesə tabe olur, onda

$$P_{or} V_{or}^k = P_o V_o^k \quad (16)$$

alırıq.

Bu hal nasosun qısa müddətli iş rejmində kompensatorda baş verən termodinamiki prosesə uyğun gəlir.

2) $t > t_{kr}$; $T_{or} = T_a$ – temperaturun tam bərabər halı. Burada t_{kr} – istilik mübadiləsi başa çatdıqda kritik vaxt.

Əgər pnevmokompensatorda olan qazın başlanğıc temperaturu ətraf mühitin temperaturuna yaxın olarsa ($T_0 = T_a$), qazın başlanğıc haldan qərarlaşmış hala keçməsi prosesi izotermik prosesdir.

$$P_{or} V_{or} = P_o V_o \quad (17)$$

(17) ifadəsi nasos uzunmüddətli işlədikdə qazın halını təsvir edir (16) və (17)-ni (12)-də sərhəd şərtində nəzərə alsaq:

I hal üçün

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{fk}{\rho C^2} \cdot \frac{P_o V_o^k}{V^{k+1}} (Q - Q_n) \quad (18)$$

II hal üçün

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{fk}{\rho C^2} \cdot \frac{P_o V_o V_{or}^{k-1}}{V^{k+1}} (Q - Q_n) \quad (19)$$

alırıq.

Sərhəd şərtinin ifadəsindən görünür ki, qazın həcmi, onun təzyiqindən asılıdır (qısa borular istisna olmaqla).

Xüsusi hal kimi əgər pnevmokompensator olmasa birinci sərhəd şərti öz əhəmiyyətini itirir

$$Q = Q_n.$$

Sərhəd şərtindən görünür ki, kompensatora qədər olan hissədə qazma məhlulunun qeyri-müntəzəm axını ($Q_n = f(t)$) kompensatordan sonra müntəzəm olaraq axmağa başlayır.

İkinci sərhəd şərti ($x = l + L$) quyu dibi mühərrikdə hidrodinamiki prosesləri təsvir edir və aşağıdakı sistem tənlikdən təyin edilir.

$$\begin{cases} Q = Q_{h.f} \\ P = P_k + P_{qm} \end{cases} \quad (20)$$

$P_{q.m}$ – quydibi mühərrikdə təzyiq düşgüsü

$$P_B : P_{q.m} = P + P_B$$

(6) tənliyini (20)-də nəzərə alsaq II sərhəd şərtinin ifadəsini alırıq.

$$\frac{dP_{q.m}}{dt} = -\frac{\rho C^2}{f} \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - K_u \frac{\partial Q_{n.f}}{\partial x} \right) \quad (21)$$

K_u – qazma kəmərinin hidravlik yarığı ilə həlqəvi fəzanın görüşməsinə nəzərə alan əmsaldır.

İkinci sərhəd şərtindən istifadə edərək quyu dibi mühərrikdə yaranan təzyiqi maye itgisi və baltada yaranan burucu momentdən asılı olaraq təyin edə bilirik:

$$P_{q.m} = \xi \rho Q^m + K_{q.m} M_{q.m}^\beta \quad (22)$$

burada $m, \xi, \beta, K_{q.m}$ – stend sınaqlarının nəticələrindən təyin olunan quydibi mühərrikin xarakterik parametrləridir.

Üçüncü sərhəd şərti, ($x = l + 2L$) təzyiq atmosfer təzyiqinə bərabərdir:

$$\frac{\partial Q_{n.f}}{\partial x} = 0 \quad (23)$$

$\bar{x} = \frac{x}{l + L}$ olduqda (7) və (22) ifadələrini

aşağıdakı kimi alırıq:

$$\frac{\partial^2 \bar{Q}}{\partial \varphi^2} + \frac{\lambda_{or} \alpha \Pi_v}{16 \pi \bar{\omega}} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} (\bar{\lambda} \bar{Q}^2) = \frac{1}{(2 \pi \bar{\omega} \mu)^2} \frac{\partial^2 \bar{Q}}{\partial \bar{x}^2} \quad (24)$$

$$\frac{\partial \bar{Q}}{\partial \bar{x}} = \frac{\alpha k \mu}{2 H U V^{k+1}} (\bar{Q} - \bar{Q}_n) \quad (25)$$

$$\bar{Q}^{m-1} \cdot \frac{\partial \bar{Q}}{\partial \varphi} + \Pi_{q.m} \bar{M}_{q.m}^{\beta-1} \frac{\alpha \bar{M}_{q.m}}{d \varphi} = -\frac{H_0}{2 \pi \bar{\omega} \mu} \left(\frac{\partial \bar{Q}}{\partial \bar{x}} - K_u \frac{\partial \bar{Q}_{h.f}}{\partial \bar{x}} \right) \quad (26)$$

$$\frac{\partial \bar{Q}_{h.f}}{\partial \bar{x}} = 0 \quad (27)$$

(24), (25), (26), (27) ifadələrindən göründüyü kimi qazma nasosunu təzyiq xəttindəki hidrodinamiki proseslər bir neçə adsız kəmiyyətlərdən asılıdır.

NƏTİCƏ:

Qazma nasosunun vurma xəttinin müəyyən hissəsində hidrodinamiki proseslər modelləşdirilmiş, bunun üçün bir neçə fərziyyələr qəbul edilmiş, nasosun çıxışında maye axınının müntəzəmliyini təmin etmək üçün riyazi ifadələr alınmışdır. Nasos işə düşdükdən sonra kompensatordakı qazın azalmasının temperatur və təzyiq təsiri araşdırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

Canəhmədov Ə.X., Vəliyev N.A., Əliyev Ə.M. Neft avadanlıqlarının dinamikası və möhkəmliyi. Bakı, APOSTROFF, -2018,-423 s.

Сутырин А.В. Повышение эффективности буровых насосных агрегатов с регулируемым электроприводом путем оптимизации режимов их работы. Дисс. Канд.техн.наук.М.-1997, -142 с.

Попов Д.Н. Нестационарные гидромеханические процессы. М., Машиностроения, -1982,-241с.

Чарный Н.А. Неустановившееся движение реальной жидкости в трубах. М.Недра, -1975, -286 с.

Глихман В.Ф. Математический модели пневмогидравлических систем. М.Машиностроение. - 1980, -425 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОТЯЖЕННОЙ НАПОРНОЙ ЛИНИИ.

С.Н.Аббасов, Ш.А.Маликзаде

Азербайджанского Государственного Университета Нефти и Промышленности

При проектировании бурового насоса из исходных параметров берутся максимальное нагнетательное давление p_{\max} и соответствующая этому давлению подача Q . Кроме того, во всех расчетах должны учитываться максимальная подача Q_{\max} , высота всасывания жидкости и приблизительный вес насоса. С этой точки зрения в статье моделированы гидродинамические процессы на определенном участке напорной линии бурового насоса. Для этого принято несколько предположений для обеспечения равномерности течения жидкости на выходе насоса получены математические показатели. Исследовалось влияние в компенсаторе уменьшения газа на температуру и давления после включения насоса.

MODELING OF HYDRODYNAMIC PROCESSES ON THE LINES OF MUD PUMP

S.H.Abbasov, SH.A.Malikzade

Azerbaijan State Oil and Industry University

The most important parameters that are initially considered when designing a mud pump are maximum pressure, p_{\max} and its relevant flow, Q . Other than these parameters, maximum flow, Q_{\max} , pressure head as well as the pump weight must be taken into consideration. For this reason, hydrodynamic processes have been modelled, assumptions been taken and also some mathematical solutions been proposed for keeping the steadiness of flow at discharge of the pump. The effects of gas reduction in compensator to temperature and pressure have also been investigated.

UOK 66.021

NEFT-KİMYA SİNTEZİ PROSESLƏRİNDƏ YARANAN BİR SIRA YAN MƏHSULLARIN TƏRKİBİNİN MÜQAYİSƏLİ ANALİZİ

Magistrant E.A.Tahirli,

Dos. S.Q.Əmirov, dos S.S.İsmayılova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Təqdim olunan məqalədə karbohidrogen xammallarının termiki emal (krekinq, piroliz) prosesləri zamanı yaranan bir sıra yan məhsulların tərkibinin əsaslı surətdə analizi həyata keçirilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, piroliz prosesinin yüngül piroliz qətranı benzol-toluol-ksilol (BTK) fraksiyası ilə zəngindir.

Eyni zamanda bu prosesdə əmələ gələn digər yan məhsulun – məşəl təsərrüfatında yandırılan qaz fraksiyasının və krekinq prosesinin quru qaz fraksiyasının analizi nəticəsində onların 50 %-ə qədər etilen-propilen qarışığından ibarət olması təsdiqlənmişdir.

Açar sözlər: piroliz, yüngül piroliz qətranı, quru qaz, kub qalığı, alkiləşmə, monotsiklik aromatik karbohidrogenlər.

Məlumdur ki, piroliz prosesi zamanı həm məqsədli məhsullar olan aşağı molekullu olefinlər – etilen, propilen, həm də maye yan məhsullar – ağır və yüngül piroliz qətranları əmələ gəlir[1].

Mühüm məsələlərdən biri maye yan məhsulların kompleks emal edilməsidir. Ağır piroliz qətranının əsas tərkib hissəsi kondensləşmiş politsiklik aromatik karbohidrogenlər, yüngül piroliz qətranında isə BTK fraksiyası və onun tərkibindəki komponentlərin törəmələri üstünlük təşkil edir.

BTK fraksiyasının benzola termiki və katalitik emal prosesləri sənayedə geniş istifadə olunur. Bu üsulların birinin digərinə nəzərən çatışmazlıqları olması ilə bərabər həm də üstün cəhətləri vardır. Məsələn, termiki emal zamanı reaktorların konstruksiyalarında ciddi dəyişikliklər olmalı, əsas da temperatura qarşı davamlı olmalıdır. Kontakt qazlarının istiliyinin ilkin xammalın qızdırılmasına sərf olunması təkrar enerji ehtiyatlarından (TEE) səmərəli istifadənin göstəricilərindəndir. Bu üsulda katalizator istifadə olunmadığı üçün onun regenerasiyasına da əlavə xərc tələb olunmur. Katalitik emal zamanı katalizatorlardan istifadə olunduğu üçün proses aşağı temperaturda aparılır ki, bu da karbohidrogenlərin dərin parçalanmasının qarşısını alır [2].

Hal-hazırda hər iki üsulun kombinə olunmuş texnologiyası - termokatalitik emal da tətbiq olunur. Bu texnologiyanın hər iki üsulun üstün cəhətlərini özündə birləşdirməsi ilə əlaqədar proses zamanı piroliz üçün xammal kimi istifadə

oluna biləcək etan-propan qarışığı da əmələ gəlir[3].

Termiki krekinqin sənayedə tətbiqindən sonra onun xüsusi növü olan piroliz prosesi də inkişaf dövrünə girdi. Piroliz prosesi həm də katalitik riforminq prosesi kəşf olunana qədər aromatik karbohidrogenlərin alınmasının əsas üsulu idi. Piroliz üçün götürülən xammalın növündən asılı olaraq piroliz qazlarının və maye məhsulların çıxımı dəyişir. Xammal kimi ağır fraksiyaların götürülməsi zamanı maye məhsulların miqdarı qaz halında olan xammallardan istifadə zamanı alınan maye məhsulların miqdarından çox olur[4].

Hal-hazırda ölkəmizdə maye piroliz məhsulları emal olunmur və xammal kimi xarici bazarlara satılır. Ölkəmiz monotsiklik aromatik karbohidrogen tərkibli məhsulları xaricdən idxal edir. Lakin maye piroliz məhsullarını emal etməklə bu idxalı tam aradan qaldırmaq, hətta ixrac potensialını da inkişaf etdirmək mümkündür. Bunun üçün etilen-propilen istehsalı zamanı əmələ gələn pirokondensatın C₆-C₈ fraksiyasını neft emalı zavodlarının yan məhsulu olan quru qaz fraksiyası və ya izopropil spirti istehsalında diizopropil efirinin və izopropil spirtinin mütləqləşdirilməsinin kub qalıqları ilə kompleks emal etməklə monotsiklik aromatik karbohidrogenlər əldə etmək mümkündür. Bu məqsədlə istifadə edilə biləcək xammalların kəmiyyət və keyfiyyət tərkibini bilmək lazımdır. Yüngül piroliz qətranının tərkibi cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi bu fraksiya təkcə benzolun alınması üçün deyil, həm də onların digər doymamış birləşmələrlə alkiləşməsində istifadə oluna bilər.

Yüngül piroliz qətranının (pirokondensatın) tərkibi

Komponentlərin adı	Qaynama temperaturu 55-160°C intervalında olan fraksiyanın tərkibi (kütlə %)	Qaynama temperaturu 160-195°C intervalında olan fraksiyanın tərkibi (kütlə %)
1	2	3
qeyri-aromatik k/h	20,19	2,51
benzol	30,3	0,29
toluol	24,6	1,48
etilbenzol	2,33	1,86
stirol	5,77	11,3
o-ksilol	2,56	4,17
m-ksilol	4,89	5,07
p-ksilol	1,78	1,72
kumol	0,02	0,05
fenilasetilen	0,07	0,08
n-propilbenzol	0,14	0,55
o-etiltoluol	0,17	1,02
m-etiltoluol	0,48	2,17
p-etiltoluol	0,18	0,83
allilbenzol	0,18	0,71
1,2,4 trimetilbenzol	0,4	2,87
1,3,5 trimetilbenzol	0,2	1,11
1,2,3 trimetilbenzol	0,14	1,52
α-metilstirol	0,3	1,42
β-metilstirol	0,23	2,97
m-viniltoluol	1,1	8,03
o-viniltoluol	0,32	2,35
indan	0,95	10,98
durol	0,09	0,26
izodurol (1,2,3,5 tmb)	0,01	0,51
irenitol (1,2,3,4 tmb)	0,001	0,3
naftalin	0,41	10,98
2-metilnaftalin	0,05	1,75
1-metilnaftalin	0,03	1,23
C ₁₂ k/h	0,3	2,09
metil və dimetil indenlər	0,4	7,9
təyin olunmamış aromatic k/h	0,3	7,54
Cəmi	100	100

Alkilləşdirici kimi fərdi olefinlərdən istifadə etməklə yanaşı, hər hansı bir istehsalın doymamış karbohidrogenlərlə zəngin olan yan məhsullarından da istifadə edilməsi daha məqsədə uyğun sayıla bilər. Bu məqsədlə piroliz prosesləri zamanı məşəl təsərrüfatında yandırılan qaz fraksiyasından (tullantısız istehsal texnologiyası yaratmaq məqsədilə), neft emalı zavodlarının quru qaz fraksiyası, həmçinin izopropil istehsalının oliqomerlərlə zəngin kub

qalıqından da istifadə etmək olar. Neft emalı zavodlarında məqsədli məhsul olmayan və həmçinin məşəldə yandırılması iqtisadi və ekoloji baxımdan düzgün hesab olunmayan, tərkibinə görə qiymətli xammal sayıla bilən quru qaz fraksiyasının tərkibi cədvəl 3-də verilib. Bu fraksiyanı piroliz prosesinin kənar qaz qarışığı ilə qarışdırıb bir xammal mənbəyi kimi istifadə etmək də maraqlı doğuran məsələlərdən biridir.

Piroliz prosesinin kənar qaz qarışığının tərkibi

Komponentlərin adı	Miqdarı (həcm %)
1	2
CH ₄	7,0
C ₂ H ₆	7,5
C ₂ H ₄	35,0
C ₃ H ₈	1,6
C ₃ H ₆	24,0
C ₃ H ₄ (propadien)	0,15
C ₂ H ₂	0,12
i-C ₄ H ₁₀	0,5
n-C ₄ H ₁₀	0,3
i-C ₅ H ₁₂	0,2
n-C ₅ H ₁₂	0,03
buten-1	0,4
izobuten	0,3
C ₃ H ₄ (metilasetilen)	0,3
C ₅ + (olefin)	0,1
C ₆ + (olefin)	0,1
H ₂	22,23
CO	0,16
CO ₂	0,01

Cədvəl 3.

Quru qaz fraksiyasının tərkibi

Komponentlərin adı	Miqdarı (kütlə %)
CH ₄	24,0
C ₂ H ₆	23,7
C ₂ H ₄	20,0
C ₃ H ₈	1,2
C ₃ H ₆	7,0
i-C ₄ H ₁₀	0,4
n-C ₄ H ₁₀	0,8
i-C ₅ H ₁₂	0,3
n-C ₅ H ₁₂	0,6
H ₂	3,5
CO	2,3
CO ₂	0,02
O ₂	0,001
N ₂	7,4
S (sərəbəst və birləşmə halında, cəmi)	0,0008

Məlumdur ki, benzol və etilen arasında gedən reaksiya nəticəsində etiləvəzli monotsiklik aromatik karbohidrogenlər əldə olunur ki, bunlar da dehidrogenləşmə proseslərindən sonra polimer sənayesi üçün qiymətli monomerlər sayılan vinilaromatik birləşmələrin alınmasında istifadə olunur. İlk belə alkiləşmə reaksiyalarından biri Fridel-Krafts üsulu ilə AlCl₃ katalizatoru iştirakında həyata keçirilib[5].

Mövcud istehsalatların illik gücünü nəzərə alaraq qeyd etmək lazımdır ki, illik çıxımı 80000 tona yaxın olan quru qaz fraksiyası və pirolizin

kənar qaz qarışığının tərkibində kütləcə 30-40% (24000-32000 ton) etilen möcud olur. Yüngül piroliz qətranının illik çıxımı isə 85000 ton təşkil edir ki, onun da 52000 tona yaxın hissəsini BTK fraksiyası (15000 ton benzol) təşkil edir.

Xammal kimi götürüləcək maddələrin keyfiyyət və kəmiyyət tərkibinin analizi.

Analizlərin aparılmasında ən müasir cihaz və proqramlardan - *KRİSTAL xromatoqraf* cihazlarından və *xromatek analitik* proqramından istifadə olunmuşdur:

-Yüngül piroliz qətranının analizi 100 metr uzunluqlu kapilyar kalonkada 150 dəqiqə müddətində 3 atm. təzyiq altında, qazdaşıyıcının (Ar) 10ml/dəq həcmi sürətində, 35-200 °C temperatur intervalında, alov-ion tipli detektorla təchiz olunmuş xromatoqrafda aparılmışdır.

-Quru qaz fraksiyasının və piroliz proseslərinin kənar qaz qarışığının analizi 15 dəqiqə müddətində, 55 °C temperaturda, 15 metr uzunluqlu kalonkada, 1.65 atm. təzyiq altında, qazdaşıyıcının (He) 23ml/dəq həcmi sürətində, katorometr – yəni istilikkeçirən tipli detektorla təchiz olunmuş xromatoqrafda aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR

Piroliz prosesi zamanı əmələ gələn maye məhsulların neft emalının digər yan məhsulları ilə qarşılıqlı təsirindən monotsiklik aromatik karbohidrogenlərin alınması məqsədilə emal olunacaq fraksiyaların tərkibi xromatoqrafik üsullarla analiz olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, quru qaz fraksiyası və pirolizin kənar qaz qarışığının tərkibində kütləcə 30-40% (24000-32000 ton) etilen var. Yüngül piroliz qətranının illik çıxımı isə 85000 ton təşkil edir ki, onun da tərkibində 52000 tona yaxın BTK fraksiyası (15000 ton benzol) vardır.

Göstərilən nəticələr neft kimyası üçün əlavə xammal mənbələrinin səmərəliliyini təsdiq edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ə.İ.Babayev, S.R.Hacıyeva, Z.A.Məmmədov Etilen və propilenin alınma texnologiyası və ekoloji problemlər. Sumqayıt-2014-, 316s.
2. N.Ə.Səlimova, S.Q.Əmirov, F.M.Şahverdiyeva, R.İ.Məmmədova Tullantıların təkrar emalı. Bakı-2012-, 80s.
3. S.Q.Əmirov, F.M.Şahverdiyeva, R.İ.Məmmədova Tullantisız və az tullantılı istehsal prosesləri. Bakı-2010-, 99s.
4. Benson S.W. Haugen G.R//J.Phys.Chem-1967-, 1746p
5. Р.Гольдштейн Химическая переработка нефти. Москва-1961-, С.257-265

OMPERATIVE ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF A NUMBER OF BY-PRODUCTS IN PETROCHEMICAL SYNTHESIS PROCESSES

E.A.Tahirli, S.Q.Amirov, S.S.Ismaylova

Azerbaijan State University of Oil and Industry

Annotation: The composition of fractions to be processed for obtaining monocyclic aromatic hydrocarbons from the interaction of liquid products produced by the pyrolysis process with the other by-products of oil refining has been analyzed by chromatographic methods. The dry-gas fraction of about 80000 tons per year and the pyrolysis gas mixture (intended by-products) contains about 30-40% (24000-32000 tons) ethylene. The annual output of light pyrolysis tar is 85000 tons. Light pyrolysis tar consists of about 52000 tons of BTX fraction. BTX is consists of about 15000 tons of benzene as well.

Key words: pyrolysis, light pyrolysis resin, dry gas, vat residue, alkylation, monocyclic aromatic hydrocarbons

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА НЕКОТОРЫХ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Е.А.Тахирли, С.Г.Амиров, С.С.Исмайлова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Состав фракций, подлежащих переработке для получения моноциклических ароматических углеводородов при взаимодействии жидких продуктов, полученных в процессе пиролиза, с другими побочными продуктами нефтепереработки, был проанализирован хроматографическими методами. Сухой газ (около 80000 тонн в год), а также смесь попутного пиролизного газа (предполагаемые побочные продукты) содержат около 30-40% (24000-32000 тонн) этилена. Годовой объем производства легкой пиролизной смолы составляет 85000 тонн. Легкая пиролизная смола состоит около 52000 тонн фракции БТК (около 15000 тонн бензола).

Ключевые слова: пиролиз, легкая смола пиролиза, сухой газ, кубовый остаток, алкилирование, моноциклические ароматические углеводороды.

УДК:661.715.2.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ АПШЕРОНА НЕФТЕПРОДУКТАМИ**С.А.Алиев, Р.К.Бабаев**Азербайджанский Государственный Университет Нефти и
Промышленности**E-mail:** rauf1206@day.az

***Аннотация:** Изложены приоритетные задачи охраны окружающей среды, в том числе загрязнение почв Апшерона нефтью и нефтепродуктами. В качестве основного фактора изучены источники нефтяного загрязнения, влияющего на экологическое состояние земель Апшерона прилегающих к Каспийскому морю. Приведены также показатели экологического состояния Апшерона. Рекомендованы ряд мероприятий для улучшения почв Апшерона от нефтяного загрязнения.*

Ключевые слова: окружающая среда, источники загрязнения, нефтепродукты,

почвенный покров, геоэкология.

Воздействие человека на природу, включая загрязнение таких жизненно важных для человека природных ресурсов, как атмосферный воздух, пресная вода и плодородная почва, запасы которых на планете ограничены, приобрело глобальный характер.

Сегодня фактически происходят значительные изменения в биосфере, растительном и животном мире, а также во взаимосвязях между ними. Вследствие загрязнения биосферы нарушаются сложившиеся в ходе длительной эволюции природные системы и связи в биосфере, подрывается способность природных комплексов к саморегуляции [1-3].

В настоящее время нефть представляет один из наиболее широко распространенных и токсичных классов загрязнителей окружающей среды. Мировая добыча нефти приближается к 3 млрд. тонн, потребности же в нефтепродуктах возрастают на 5,5% ежегодно. Увеличение добычи нефти, ее транспортировки и переработки усиливает опасность загрязнения окружающей среды.

Из трех основных составляющих природных сред - почвы, воды и воздуха - сложнее всего восстанавливаются загрязненные почвы, поскольку способны аккумулировать и закреплять токсические вещества. Естественное восстановление почв, загрязненных нефтью - чрезвычайно медленный процесс. При высоком уровне загрязнения (например, при разливах нефти) происходит практически полная депрессия функциональной активности флоры и фауны, ингибируется жизнедеятельность большинства микроорганизмов и происходит

угнетение самоочищающей способности почвы.

Как известно, Апшеронский регион является основной нефтедобывающей областью Азербайджана, следовательно основными источниками загрязнения почв на Апшероне является нефть и нефтепродукты. Исходя из этого, нарушение почвенных экосистем отходами нефтегазодобычи, есть одна из сложных проблем охраны окружающей среды. Тому же напряженность по экологическому состоянию ландшафтов Апшерона усугубляют ветровая эрозия, засоление почв и т.д.

Анализ структуры земель позволяет утверждать, что на Апшеронском полуострове ощущается дефицит земли. Поэтому в настоящее время рациональному и эффективному использованию каждого гектара земли должна быть уделено особое внимание. На Апшеронском полуострове загрязнено около 32 тысячи гектаров почвы, из них 10 тысяч гектаров загрязнены нефтяными отходами.

Так как Апшеронский полуостров с геоэкологической точки зрения является проблематичным, проблема нарушения земель под влиянием нефтяного загрязнения является чрезвычайно важной [4]. Однако, несмотря на чрезвычайную остроту рассматриваемой проблемы, многие вопросы, связанные с оценкой воздействия нефтяного загрязнения на почвенный покров, до сих пор остаются нерешенными и вызывают многочисленные дискуссии.

На сегодняшний день проблемы оценок деятельности нефтепромышленных предприятий в контексте экологических

проблем представляются чрезвычайно актуальными.

При современных объемах добычи в мире потери нефти достигают более 50 млн. тонн/год. Ежегодно на поверхность почвы по разным причинам попадает 20-30 млн. т углеводородов и еще 50-90 млн. т. поступает из атмосферы при сжигании нефтепродуктов

Наиболее токсичными компонентами нефти являются ароматические углеводороды, в частности полициклические ароматические углеводороды, содержание которых составляет 1-5%. По мере убывания токсичности основные компоненты нефти располагаются в следующем порядке: ароматические углеводороды, циклопарафины, олефины и парафины. Изменение нефти в почвах, ее деградация происходит под влиянием трех основных взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов (процессов) - физических, химических и микробиологических [5].

Сырая нефть перекрывает почвенный профиль на глубину от 5-40 см и глубже, что определяется рельефом местности, а также характером внутрипочвенного перераспределения и преобразования поступающих загрязняющих веществ. При

попадании нефти на поверхность почвы происходит фронтальное проникновение ее компонентов по порам, каналам миграции и трещинам между структурными отдельностями.

Классификация техногенных загрязнителей производится по следующим категориям:

1. Происхождение (механические, биологические, физические, химические, энергетические и материальные).
2. Продолжительность действия (средней устойчивости, полустойкие, неустойчивые и устойчивые).
3. Влияние (непрямое и прямое).
3. Характер (аварийно-случайные, сопутствующие, умышленные).
4. Степень опасности (уровень токсичности).
5. Распространенность (локальные, региональные, глобальные, космические).

На конец 2011 года было добыто 1,5 миллиарда тонн нефти (за все время разработки), что является показателем масштаба загрязнений экологии страны, в особенности в период экологической неосведомленности. В таблице 1 представлены показатели экологического состояния Апшерона.

Таблица 1

Показатели экологического состояния Апшерона

Наименование	Показатели
Промышленные выбросы в атмосферу	700 тт/г (около 72%)
Площадь нефтезагрязненных почв на полуострове	около 10% от всей площади
Промышленные отходы	около 105 тт/г
Свалки	около 3,5%
Земли нарушенные карьерами	около 16 %
Отклонение от норм	1,8 раза

Ликвидация этих последствий, в основном, легли на компанию SOCAR (Госнефтекомпания Азербайджана) которая, вместе с министерством экологии и природных ресурсов, ведет активную работу по очистке загрязненных нефтью земель и улучшению экологической ситуации на Апшеронском полуострове.

На основании анализа загрязнения почв Апшерона нефтепродуктами можно предложить следующие рекомендации:

- создание экономически рационального распределения финансовых средств, увязанного со стадиями исследования процессов загрязнения и стадиями проектирования почв охранных мероприятий, что позволит соблюсти оптимальное соотношение между затратами идущими непосредственно на мероприятия по борьбе с загрязнением и затратами на их информационное обеспечение;
- соблюдение экологического мониторинга окружающей среды не должно

ориентироваться только на проведение мероприятий по устранению почвенной системы или ликвидации его последствий, а должно быть основано на самоочищении, инженерной профилактике и мониторинге. -налаживание производства со строгим соблюдением существующих норм загрязнения окружающей среды.

Литература

1. S.A.Aliyev, R.K.Babayev, Mammadov E.A. Ecological problems of Absheron. Modern science.- 2018, -№9.- С.12-14.
- 2.Рогозина Е.А. Актуальные вопросы проблемы очистки нефтезагрязненных почв.Нефтегазовая геология.Теория и практика. -2006,- №1,- С.45-57.
- 3.Худайбергенова А.А. К вопросу оценки нефтяного загрязнения почв.Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе.-2008, -№9 ,- С.88-90.
- 4.Морфологические профили почв Азербайджана /под ред.Ш.Г.Гасанова, А.П.Герайзаде.Баку,Элм,-2004,-202с.
5. Panin M.S. Chemikal ecology. Semipalatinsk,SGU,-2002,-852p.

ABŞERON TORPAQLARININ NEFT MƏHSULLARI İLƏ ÇİRLƏNDİRİLMƏSİ S.Ə.Əliyev, R.K.Babayev

Verilmiş məqalədə ətraf mühitin müdafiəsinin priopitet məsələləri,o cümlədən Abşeron torpaqlarının neft və neft məhsulları ilə çirkləndirilməsi nəzərdən keçirilmişdir. Əsas faktor kimi Abşeronun Xəzər dənizi ətrafındakı torpaqların neftlə çirkləndirilməsinin mənbələri göstərilmişdir.Məqalədə həmçinin Abşeronun ekoloji vəziyyətinin göstəriciləri də əks etdirilmişdir.Abşeron torpaqlarının neftlə çirkləndirilmədən yaxşılaşdırılması üçün təkliflər verilmişdir.

POLLUTION OF SOIL BY APSHERON BY OIL PRODUCTS S.A.Aliyev, R.K.Babayev

The priority tasks of environmental protection, including the pollution of the Absheron soil by oil and petroleum products are set forth. The sources of oil pollution affecting the ecological condition of the Absheron lands adjacent to the Caspian Sea are studied as the main factor. The indicators of the ecological condition of Absheron are also given. Recommended a number of measures to improve the Absheron soil from oil pollution.

УДК 665.73

ОЧИСТКА ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ

М.Ш. Абдуллазаде, А.А.Юсиф-Заде

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

Аннотация: Данное исследование посвящено очистке отработанных масел. В качестве сырья взято отработанные дизельное и трансформаторное масла. В процессе регенерации предусматривалось удаление загрязнений, образующих осадок, путем коагуляции водным раствором карбамида с последующей очисткой природным и модифицированным Чаннабеким морденитом (г. Нахичевань). Нами определен оптимальный режим очистки морденитом. В результате очистки получены масла, удовлетворяющие требованиям стандартов и готовые к повторному использованию.

Ключевые слова: отработанные масла, карбамид, морденит, коагуляция, асфальто-смолистые вещества, кислотное число, зольность, адсорбция, регенерация.

Для исследования взяты отработанные дизельное и трансформаторное масла. Их физико-химические свойства представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели и групповой состав отработанных масел

Показатели	Дизельное масло	Трансформаторное масло
1. Кислотное число, мг КОН/г	0,27	0,6
2. Вязкость кинематическая, мм ² /с при 100°С при 50°С	11,95	9,45
3. Содержание воды, %	0,49	0,24
4. Содержание загрязнений, %	0,5	1,0
5. Содержание, % асфальтенов смола	0,102 5,0	0,11 0,9
6. Температура вспышки, °С	207	141
7. Зольность, %	0,365	–
8. Групповой состав, % (масс.) а) парафино-нафтеновые углеводороды б) ароматические, в том числе 1) легкие 2) средние 3) тяжелые в) смолы	73,2 10,8 6,4 7,6 2,0	75,4 11,2 5,1 6,7 1,6

Экспериментальная лабораторная установка и методика проведения эксперимента

Для коагуляции образовавшихся в масле осадков нами был приготовлен водный раствор карбамида 40%-ной концентрации из расчета, что количество сухого карбамида взято 1% от массы отработанного масла. Масло нагревали до 80-85°С, затем в него вводился водный раствор карбамида.

Эксперименты проводились в трехгорлой колбе (рис.1) при энергичном перемешивании, которое обеспечивает укрупнение загрязнений и концентрацию их на глобулах карбамида. Время очистки 20 мин. Очищенные коагуляцией отработанные масла (рафинаты) подвергались очистке морденитом природным и модифицированным. Модификация проводилась путем пропитки природного

морденита раствором соли $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Очистка проводилась на установке (рис.1). В колбу добавляли навеску рафината и прибавляли морденит. При проведении

экспериментов нами определялось влияние температуры, времени перемешивания, а также количество цеолита на сырье.

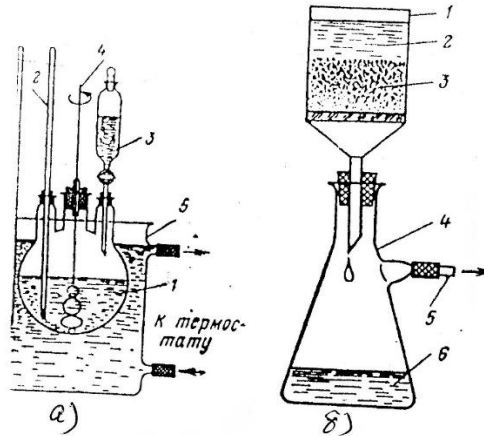


Рис. 1 Лабораторная установка для проведение экспериментов.

а) 1-трехгорлая колба; 2-термометр; 3-делительная воронка; 4-мешалка; 5-стакан.

б) 1-фильтр Шотта; 2-растворитель; 3-комплекс; 4-сборник фильтрата; 5-отвод к вакуумнасосу; 6-фильтрат.

Результаты очистки коагуляцией представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты очистки коагуляцией

Показатели	Очищенное дизельное масло	Очищенное трансформаторное масло
1. Кислотное число, мг КОН/г	0,11	0,13
2. Вязкость кинематическая, мм ² /с при 100°C при 50°C	11,55	9,25
3. Содержание, % масс. а) воды б) смол в) асфальтенов	0,07 0,42 0,09	0,015 0,12 0,08

Влияние температуры определяли от 80 °С до 150 °С, время перемешивания от 15 до 75 минут и количество цеолита менялось от 5 до 15% масс. на сырьё. Основным показателем степени очистки было кислотное число. Как показали эксперименты количество природного морденита 10% его количества достаточно, чтобы кислотные числа удовлетворяли требованиям стандартов, а для модифицированного достаточно 8% его количества. Температура проведения

процесса оптимальна 100-120°C. На рис.2 показана зависимость кислотного числа рафинатов от времени перемешивания для природного и модифицированного морденита.

1,1'-рафинат трансформаторного масла на природном и модифицированном мордените соответственно

2,2'-рафинат дизельного масла на природном и модифицированном мордените соответственно

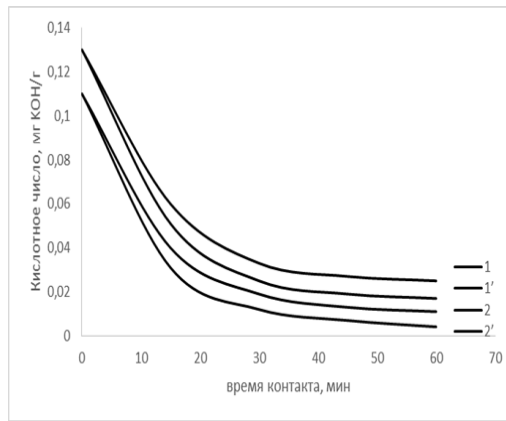


Рис.2 Зависимость кислотного числа рафината от времени перемешивания.

Таким образом, оптимальный режим очистки: температура 120°C, время перемешивания от 30 до 45 мин. Результаты очистки даны в таблице 3.

Таблица 3.

Результаты очистки рафинатов

Показатели	Результаты очистки			
	Дизельного масла		Трансформаторного масла	
	На природном мордените	На модифицированном	На природном мордените	На модифицированном
1. Вязкость кинематическая мм ² /с при 100°C при 50°C	11,15 —	11,04 —	8,8	8,65
2. Температура вспышки, °C	200	199	138	136
3. Кислотное число, мг КОН/г	0,01	0,0037	0,015	0,01
4. Содержание воды, %	отс.	отс.	отс.	отс.
5. Зольность, %	0,005	0,002	0,002	отс.
6. Структурно-групповой состав (кольцевой анализ)				
C _{ар.} %	11	8	11	10
C _{н.} %	40	47	45	48
C _{пар.} %	49	45	44	42
K _{ар.}	0,3	0,3	0,39	0,35
K _{н.}	1,34	1,55	1,28	1,49

Как видно из полученных результатов в результате очистки отработанных масел путем коагуляции водным раствором карбамида с последующей очисткой цеолитом морденитом мы получили масла, которые после добавки в них соответствующих присадок могут быть использованы снова в производстве.

Литература

1. Рылякин Е.С., Волошин А.И. “Очистка и восстановление отработанных масел” “Молодой учёный” -2015-N1-С. 92-94

2. Каменчук Я.А. Отработанные масла и их регенерация: на примере трансформаторных и промышленных масел. Автореферат диссертации на соискание ученой степени К.Х.Н – Томск – 2007 – 26 с.
3. Протасов Н. Восстановление отработанного масла. “Повышение эффективности применения моторных масел – Москва – 2010 – N10 – с.16-22
4. Хафизов А.Р., Шимаков Р.М. Способ регенерации отработанных масел. Авт. св. 1174666 опубл. 22.03.2013
5. Santos B.S. Patent USA 5514272 Process for re refining used oil – USA – 1996 – 05
6. Ковальский Б.И., Безбородов Ю.Н. и др. Современные методы очистки и регенерации отработанных смазочных масел. Красноярск – 2011 – 104 с.

PURIFICATION OF THE WORKED OILS

M.S. Abdullazade, A.A.Yusif-Zade

Azerbaijan State Oil and Industry University

The given researches are devoted to purification of the worked oils. As raw material the worked diesel and transformer oils. In process regeneration the removal of pollutants, forming a sediment was foreseen by coagulation of carbamide water solution with following purification by natural and modified Channa bel mordenite (Nakhichevan city). The optimum regime of purification by mordenite is established. In result of purification the oils are received, answering to demands of standards and ready for repeat use.

Key words: worked oils, carbamide, mordenite, coagulation, asphalt-tar substances acid member ash content, adsorption, regeneration.

İŞLƏNMİŞ YAĞLARIN TƏMİZLƏNMƏSİ

M.Ş. Abdullazadə, A.A.Yusif-Zadə

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Bu iş işlənmiş yağların təmizlənməsinə həsr olunur. İşlənmiş dizel və transformator yağları xammal kimi qəbul edilir. Regenerasiya prosesində təbii və modifikasiya edilmiş Çənlibel mordeniti (Naxçıvan şəhəri) tərəfindən təmizlənmə ilə karbamid suyu həllinin koagulyasiyası ilə çirkləndirici maddə yaradan çirkləndiricilərin təmizlənməsi nəzərdə tutulmuşdur. Mordenitlə optimal təmizləmə rejimini təyin etdik. Təmizləmə nəticəsində standart tələblərə cavab verən yağlar əldə edildi və yenidən istifadə üçün hazırdır.

Açar sözlər: işlənmiş yağlar, karbamid, mordenit, koagulyasiya, asfalt-qətran maddələri, turşu ədədi, kul elementlərinin miqdarı, adsorbsiya, regenerasiya.

UDC (UOT) 519.711.2

STATISTICAL METHODS FOR DETERMINING OF THE LINGUISTIC CHARACTERISTICS OF EXPERT SYSTEM IN POWER ENGINEERING

Chingiz. S. Huseynzade, Faiq. H. Hajiyev,
Sevinj. R. Karimova

Azerbaijan State Oil and Industry University

E-mail: mr.faiq.h@mail.ru, kerimovasevinc66@gmail.com

In the article various approaches to the study of the linguistic characteristics of expert systems are considered. The perspective of using of statistical methods is noted. Statistical methods can be oriented to the development of a term set with the corresponding membership degrees or to the correlation of the linguistic terms of the properties of objects.

Keywords: formal space, linguistic variable, universal set, vague quantifiers, knowledge base.

At present, expert systems of research and decision making in power engineering are of particular relevance due to individual characteristics associated with the territorial distribution of the objects of analysis, the maximum requirements for reliability and resiliency of the corresponding software. Certain modification attempts often lead to significant complications. This is due to volume integration with energy facilities, as well as due to the consideration of the continuity of their functioning. Electric, gas, oil and heat supply components of the energy system assume the inclusion of such properties as a variety of states, elements of different nature, functioning in a single mode, structural features, etc [1, 2].

Based on this, the feasibility of expert system developing for studying the energy system seems obvious. We will consider its objects as follows.

Let R^F be a formal static space, where on a regular basis grid of elementary areas their centers are identified by points M_i with the X_{M_i} and Y_{M_i} coordinates.

We associate to the points M_i in a one-to-one manner the following:

$$M_1 : f_1(M_1, T_0), f_2(M_1, T_0), \dots, f_n(M_1, T_0)$$

$$M_2 : f_1(M_2, T_0), f_2(M_2, T_0), \dots, f_n(M_2, T_0)$$

⋮

$$M_n : f_1(M_n, T_0), f_2(M_n, T_0), \dots, f_n(M_n, T_0)$$

where f_1, f_2, \dots, f_n are the properties of the corresponding objects, i.e. $\{f_i\} = F$, defined at the moment of time T_0 . Similarly, the points M_i

correspond to procedures $P_{f_1}, P_{f_2}, \dots, P_{f_n}$ and scales $S_{f_1}, S_{f_2}, \dots, S_{f_n}$.

We introduce some restrictions. Since a regular grid is introduced on R^F , then it can be argued, that the properties f_1, f_2, \dots, f_n are determined by these procedures

$$\forall M_i \in R^F \left(M_k \cap M_l = \emptyset (k \neq l), M = \bigcup_{i=1}^n M_i \right)$$

for the same scale S , which in this problem can be neglected.

Without loss of generality, we will also assume that there is a procedure P , defining the properties of the objects M_i . For simplicity, we consider the case when objects are characterized by one sign, although it is not difficult to transfer them to the case of n signs.

Thus, we can set the following problem. Under the given conditions, it is necessary to identify the objects M_i with the properties of f_i defined by the procedure P for a fixed scale S . Let's consider the principles of forming the procedure P . For the most part these procedures are based only on formalization quantifiers, without regard to how they were received. Their implementation is, as a rule, carried out in three ways:

- the immediate dialogue of the researcher with the expert;
- expert-computer dialogue;
- with special procedures.

The first two ways of presenting vague categories practically do not depend on the methodology

and rather reflect qualification of an expert, and in connection with which we will not consider them.

The procedural way of formalization can be realized from various positions among which there are practically no methods of statistical representations. This, in our opinion, is mostly explained by the contradiction that in the literature objectively or subjectively is laid in the approaches to the solution of problems based on probabilistic and fuzzy representations. We are not inclined to believe that the statistical method of formal representation of vague categories is the most optimal. At the same time, its complete exclusion in this respect is not so obvious.

It is known that if there is some set whose elements have this or that property, then statistical characteristics can be applied for their study. Among them, the most important are the characteristics of the position of the central magnitude of the distribution series and the scattering characteristic, which were used.

Let's consider the procedure for formalizing vague quantifiers with the purpose of constructing an ordinal scale on which the only the order of information units is fixed, and there is no metric. Among them we especially note the diffuse ordinal scales, called linguistic scales. If you select fuzzy quantifiers belonging to one of any parameter and characteristic, then they can be arranged using any procedures.

Let's consider also the fuzzy quantifiers, related to the studied characteristic associated with its number or magnitude. Then the procedure for their representation on a static basis may look as follows.

Let the segment $[a, b]$ be given. On this segment scale, i.e. labeling for statistical reasons should be performed. For convenience, we form a series with odd number corresponding to this segment and rank. Then the expectation is equal to the average term of the series, which is also its median. If the number of members is even, then it is possible to add a fictitious term. Then the standard deviation is determined. This allows us to note inside $[a, b]$ a new segment $[a_1, b_1]$, reflecting the linguistic variable "average". A similar operation is performed with the segments $[a, a_1]$ and $[b, b_1]$, etc.

The above notations are completely constructive because we exclude situations, that lead to their

ambiguous interpretation, except, perhaps, in the case when a and a_1 , b and b_1 coincide. But these cases will not be considered because of their triviality.

The procedure P is constructed in such a way that separate nested segments can overlap. This is another major feature, which distinguishes from existing ones.

In this case, in our opinion, this form of marking is natural and at the same time is effective due to a more complete semantic designation of the boundary points of nested segments. It should be borne in mind, that the assertion of some researchers about the necessity of the rigid boundaries of the decomposition and impossibility unambiguous identification of vague boundaries is far-fetched, and the procedure P is full proof of this.

There are restrictions for the organization of a normal end, which are partially stipulated earlier. Firstly, it makes no sense to consider any segment that entirely contained in another. Secondly, the values of the boundaries $[a, b]$ in local breakdowns does not participate. Therefore the quantities can be neglected. At the same time, it makes no sense to define boundaries of the segment to which it corresponds a series of three numbers. The procedure P has a built-in mechanism that either neglects such segments, or includes in the segment, which is marked at the previous stage. Thus, the generation process of nested segments and identification of vague categories functions before the moment, when the mechanism of normal completion will react to at least one of the above conditions. It should be borne in mind that the process of marking of a blurred ordinal scale is symmetric, which implies its implementation in one of the directions [3, 4]. Now let the elements of the previously ranked series form elements of the universal set $X : x_0, x_1, \dots, x_N$, on which a fuzzy set is defined.

The range of membership functions is the segment on the ordinate axis. Suppose also that a fuzzy set is characterized by the case of S -fuzzy sets defined by the pair (x, μ) , where $\mu : x \rightarrow S$. Here, as a finite linearly ordered set, we take an expanded or compressed list of vague quantifiers "NUMBER", which is specified earlier.

We take the base set X at the initial stage as the domain of definition of the membership functions of the reduced quantifiers, fuzzy sets of

α -level after implementation of the cut-off procedures. Then, determining the range $R = x_N - x_0$ and the median $M_e = R/2$ we can write analytic expression of the membership function in this series:

$$f_{np}(x_i) = \begin{cases} \frac{x_i}{M_e}, & \text{if } x_i \leq M_e \\ \frac{x_i - k}{M_e}, & \text{if } x_i > M_e \end{cases}$$

where $k = 2, 4, 6, \dots$

The expression for the membership function by a given set of indices is written similarly

$$f_{np}(i) = \begin{cases} \frac{i}{M_e}, & \text{if } i \leq M_e \\ \frac{i - k}{M_e}, & \text{if } i > M_e \end{cases}$$

The generalized solution scheme can be represented in the following scheme as figure 1.

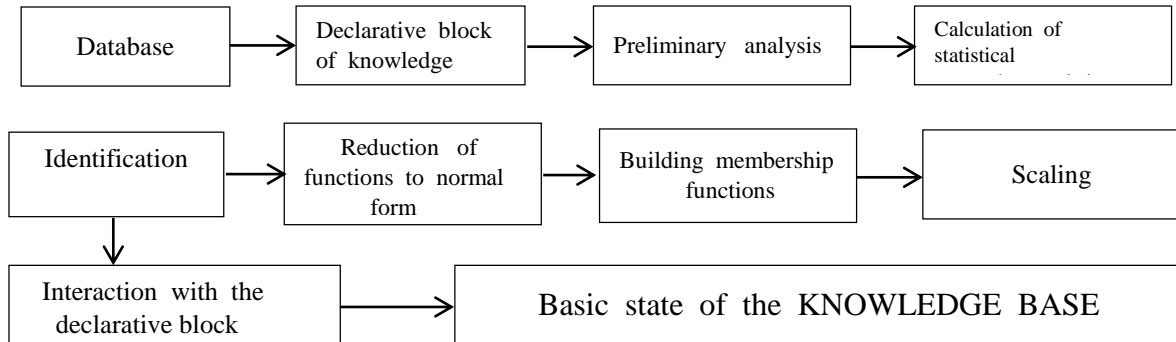


Figure 1. Decision scheme.

The previously developed database (DB) is joined to the declarative knowledge base (KB) block, which is a source of information.

In the next block "Preliminary analysis", the primary data analysis is carried out, which consists of the necessity in the ranking, introduction of a fictitious element, removal of an element and other operations. Thus, here we carry out preparation of data for subsequent analysis. Calculation of the statistical characteristics specified earlier is performed by known formulas and is intended for formalization of ordinal scale. Ordinal scale is defined in the block "Scaling", where, along with this, an evaluation of linguistic terms is made. These linguistic terms are called vague quantifiers. On the basis of one of the above relations, the membership functions are calculated. The membership functions can be of various types and, if necessary, are normalized according to the formula:

$$\mu_A(x) = \frac{\mu_A(x)}{\sup_{x \in X} \mu_A(x)}$$

Identification is carried out on the basis of the study of linguistic terms using the values of the membership function and the corresponding levels of confidence. If the obtained results are satisfied by an expert researcher, then they can be transferred to the declarative unit. Management in any case should be transferred to the basic state of the Knowledge Base [5, 6].

Statistical method of research of linguistic characteristics of expert systems can also be based on the following approach.

Suppose that objects M_j with the properties f_j ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$) are given again. Linguistic variable NUMBER is given on the term-set: very small, small, medium, large, very large. We also assume that by analyzing the properties f_j systematically or on the basis of the expert's opinion, one can correlate their values to the indicated linguistic terms, as it is done in table 1.

Table 1.

Values	Object names									
	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7	m_8	m_9	m_{10}
Very Small	4	8	4	0	1	1	0	0	0	0
Small	1	1	2	0	5	1	6	4	1	0

Average	0	0	1	1	0	0	2	3	4	7
Large	0	1	0	0	1	0	1	1	0	2
Very Large	0	0	2	0	1	0	0	0	5	0

Let a universal set be given

$$X = 0 + 0,1 + 0,2 + \dots + 0,9 + 1,$$

which corresponds to the properties of objects m_i and we will define by formula

$$r_j = \sum_{i=1}^5 a_{ij} \quad (j = \overline{1,10})$$

a row vector as

$$\text{str} = (5,9,9,1,8,2,9, 8,10,9).$$

Moreover, we mean by r_{\max}

$$r_{\max} = \max r_i,$$

and already the elements of the new table are defined in the form

$$d_{ij} = \frac{a_{ij} r_{\max}}{r_j} \quad \text{and} \quad \mu_{ij} = \frac{d_{ij}}{d_{i_{\max}}}.$$

For example, the following values corresponds to the linguistic term very small:

$$r_{\max} = 10; \quad d_{11} = (4 \cdot 10) \div 5 = 8;$$

$$d_{12} = (8 \cdot 10) \div 9 \approx 8,89; \quad d_{13} = (4 \cdot 10) \div 9 \approx 4,44;$$

$$d_{14} = (0 \cdot 10) \div 1 = 0; \quad d_{15} = (1 \cdot 10) \div 8 = 1,25;$$

$$d_{16} = (1 \cdot 10) \div 2 = 5; \quad d_{17} = (0 \cdot 10) \div 9 = 0;$$

$$d_{18} = (0 \cdot 10) \div 8 = 0; \quad d_{19} = (0 \cdot 10) \div 10 = 0;$$

$$d_{110} = (0 \cdot 10) \div 9 = 5.$$

Since the d_{ij} are known, and $d_{i_{\max}} \approx 9$, then taking into account relation

for μ_{ij} one can sequentially determine its values:

$$\mu_{11} = 8 \div 9 \approx 0,89; \quad \mu_{12} = 0,89 \div 9 \approx 1;$$

$$\mu_{13} = 4,44 \div 9 \approx 0,49;$$

$$\mu_{14} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{15} = 1,25 \div 9 \approx 0,13;$$

$$\mu_{16} = 5 \div 9 \approx 0,56;$$

$$\mu_{17} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{18} = 0 \div 9 = 0; \quad \mu_{19} = 0 \div 9 = 0;$$

$$\mu_{110} = 0 \div 9 = 0.$$

Based on the values obtained with respect to the term "a very small" you can define the following table 2.

Table 2.

term-set	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
very small	0,89	1	0,49	0	0,13	0,56	0	0	0	0
...

We have developed software with the aim of implementing these approaches. Software is an element of an intelligent package of procedural block of Knowledge base of the expert system (ES).

Conclusions

1. The statistical method of identifying the properties of the objects of the expert system of research and decision making in the energy sector is very effective in view of their basic properties.
2. The approach, that is based on the formation of the feature space by linguistic characteristics allows the required functional constructions to be made.
3. The use of the above procedures contributes to the implementation of the analysis and decision making in the expert system.

References

1. Podkamenny D.V. Methods and tools for analysis and reengineering legacy energy software. Abstract of thesis for the degree of Ph.D., Irkutsk, - 2011, - 22 p.
2. Borisov A.N., Levchenko A.S. Methods for interactive evaluation of solutions. Riga, Zinatne, - 1982, - 139 p.
3. Hadjiyev F.H. The procedure for identifying characteristic of objects from fuzzy positions // AN Azerb., ser. phys.-tech. & math. Publishing. - 2015. № 1-2, - P.186-190.
4. Zadeh L.A. The concept of a Linguistic variable and its application to approximate reasoning. New in Foreign Science, - 1976, - 149 p.
5. Hadjiyev F.H., Mahmudova A.M. Building a common semantic categories in fuzzy terms //

Scientific Notes ASOA. - 1997. - №3, - P.202-204.

6. Plamen P. Angelov, Xiaowei Gu. Empirical Fuzzy Sets // International Journal of Intelligent Systems. - 2018. Vol.33. - Issue 2, - P.362-395.

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК
ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Ч.С.Гусейнзаде, Ф.Г.Гаджиев, С.Р.Керимова

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности

В статье рассматриваются различные подходы к исследованию лингвистических характеристик экспертных систем. Отмечается перспективность использования статистических методов, когда, с одной стороны, они могут быть ориентированы на разработку терм-множества с соответствующими степенями принадлежности или на соотнесение лингвистическим термам свойств объектов.

Ключевые слова: формальное пространство, лингвистическая переменная, универсальное множество, размытые квантификаторы, база знаний.

**ENERGETİKADA EKSPERT SİSTEMİNİN LİNGVİSTİK XARAKTERİSTİKALARININ
STATİSTİK
ÜSULLARLA TƏYİNİ**

Ç.S. Hüseyinzadə, F.H. Hacıyev, S.R. Kərimova

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Məqalədə ekspert sistemlərinin linqvistik xarakteristikalarının tədqiqi üçün müxtəlif yanaşmalara baxılır. Statistik üsullardan istifadə edilməsinin perspektivliyi qeyd edilir, onların term-çoxluqu və mənsubiyyət dərəcələrinin yaradılmasında və ya linqvistik termlərə obyektlərin xassələrinin uyğunlaşdırılmasında tədqiqin mümkünlüyü əsaslandırılır.

Açar sözlər: formal fəza, linqvistik dəyişən, universal çoxluq, dağılmış kvantifikatorlar, biliklər bazaları.

УДК 678.660.541.

**ETİLENPROPİLEN BİRGƏPOLİMERİ VƏ METAKRİL TURŞUSU ƏSASINDA
LATEKSİN ALINMASI VƏ TƏTBİQİ**

Magistrant: M. Balakışiyeva , K.S. Şıxəliyev
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
maryam.balakishiyeva@gmail.com

Açar sözlər: lateks, etilen-propilen kauçuku, rezin-kord əlaqəsi, adqeziya rezin qarışığı, metakril turşusu, modifikasiya.

Şin və rezin sənayesində polimerlər əsasında alınan latekslər və emulsiyalar geniş şəkildə istifadə olunur. Son illərdə texnikanın müxtəlif sahələrində onlara olan tələbatla görə istehlak xeyli artmışdır. Praktik əhəmiyyətinə görə EPK-ları (CKEII) müxtəlif sahələrdə istifadə etmək üçün mühim əhəmiyyət kəsb edir. Çünki onlar ozona, istiliyə, atmosfer və kimyəvi qoçumaya qarşı yüksək davamlılığa malik olmaqla bərabər yaxşı dielektrik göstəricilərə malikdir. EPK-lar

(CKEII) xüsusi istiliyə davamlı olduğuna görə yüksək temperatur şəraitində işləyən müxtəlif hissələrin hazırlanmasında istifadə olunur. Bu sopolimerin qiymətli xassələri ilə yanaşı bir sıra çatışmazlıqları da var. Məsələn, adqeziya qabiliyyətinin zəif olması, zəif vulkanizə qabiliyyəti, inqrediyentlərlə pis qarışması və ən əsası kükürlə vulkanizə oluna bilməməsi və s. Bu çatışmazlıqlar mövcud bu materialdan istifadəni məhdudlaşdırır. EPK-larının sənayedə geniş istifadəsi üçün bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq labüddür. Yuxarıda göstərilən çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün EPS-inin quruluşunu və xassələrini fiziki-kimyəvi üsullarla modifikasiya edirlər.

Hal-hazırda istiyə davamlı polimer adgezidləri əldə etmək məqsədilə EPS-lərinin sulu dispersiyalarının sintezi böyük maraq doğurur. Bu baxımdan EPS-inin sulu dispersiyalarını sintez və tədqiq etmək, eləcə də

modifikasiya üsulunu işləmək və alınmış latekslərin istifadə yollarını tapmaq əsas məsələ kimi qarşımızda durur. Buna əsaslanaraq EPS-nin metakril turşusu (MAK) ilə modifikasiyası calaq sopolimerləşmə əsasında həyata keçirilmiş, reaksiyanın mexanizmi, modifikasiya olunmuş EPS-I əsasında alınmış lateksin fiziki-kimyəvi və adqeziya xassələri ətraflı öyrənilmişdir.

Laboratoriya şəraitində xüsusi qurğuda proses belə getmişdir: bu qurğuda lateks almaq üçün əvvəlcə UFA sintetik kauçuk zavodundan aldığımız birgə polimeri xırda-xırda doğrayaraq üçboğazlı kolbaya daxil etmişik və 10%-li məhlul alınana qədər toluolda həll etmişik. Tam həllolma getdikdən sonra temperaturu 80°C –yə qaldıraraq damcı-damcı metakril turşusunu 10 dəq müddətində qarışığa əlavə etmişik. MAK turşusunun verilməsi qurtardıqdan sonra işə buraya benzoil peroksidi əlavə edərək yeni sintez aparmışıq. Sintez nəticəsində alınan polimer etilen-propilen polimetakrilat birgə polimeridir. Alınmış latekslə biz hopdurucu tərkib hazırlamışıq.

Hopdurucu tərkib aşağıdakı reseptlə hazırlanmışdır

<i>Nö</i>	<i>İnqrediyentlər</i>	<i>100 çəki hissə kauçuka görə</i>
1	EPK+PMAK lateksi	100
2	FR- 12 qatranı	12
3	Formalin	4,8
4	NaOH	0,9
5	texniki karbon	24,3
6	Disperqator	1,7
	<i>Cəmi:</i>	<i>143,7</i>

Lateks almaq məqsədilə komponentlərin nisbəti cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Sistemin pH-ı	Sulfanolun miqdarı, %	Azetropun miqdarı,	Səthi gəriliyi din/sm	Viskozluq, San
11	4	24	58	2,18
11	6	18	49	2,04
11	8	10	43	1,09
11	10	8	42	1,04
8	10	9,0	43	1,04
9,0	10	8,5	42	1,04
10	10	8	42	1,04
12	10	8	42	1,04

Alınmış lateksin pH-ını sabit saxlamaq məqsədilə oraya 4-10 kütlə hissə sulfnol veılmışdır. Bu halda qarışıqın qatılığı 4%, qarışma temperature 60 C olmuşdur. Alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Polimerin konsentrasiyası, %	Toluol-su nisbəti	Azeotropun miqdarı, %	Səthi gərginliyi, din/sm
4	1:1	10	43
6	1:1	24	48
8	1:1	36	64
10	1:1	40	73
4	1,5:1	38	66
6	1,5:1	40	73
8	1,5:1	74	78
10	1,5:1	80	74

Alınmış nəticələr göstərir ki, EPK-nun su dispersində həll olması və stabilliyinin sistemdə su və karbohidrogen fazalarının münasibətindən və polimerin qatılığından asılı olduğunu göstərir.

Bunların qarşılıqlı əlaqəsini dəqiqləşdirmək üçün emulsiya sisteminin xassəli və parametrlərinin eksperimental nəticələri ilə riyazi olaraq işlənmişdir. Alınmış nəticələr şəkil 1-də göstərilmişdir.

Nəticələr

1. Yüksək texnoloji stabilliyi ilə fərqlənən müxtəlif emulqatorlardan istifadə etməklə CKEП latekslərinin sulu dispersiyaları sintez edilmişdir. CKEП sulu dispersiyasının stabilliyinə və yapışma xassələrinə təsir edən əsas faktorların qiymətləri müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, 6 ay müddətində ən yaxşı davamlılıq pH=12 qiymətində əldə edilir.

2. CKEП sulu dispersiyaları kord-rezin sərhəddində möhkəmliyi lazım olan səviyyədə təmin etmir. Müəyyən edilmişdir ki, CKEП-in MAK və PMAK ilə mexaniki qarışıqları kord-rezin fazalar sərhəddində kifayət qədər yapışma möhkəmliyə malik deyildirlər.

3. CKEП-in sulu emulsiyasının modifikasiyası MAK iştirakı ilə sopolimerləşmə əsasında aparılmışdır. CKEП-in MAK-da emulsiyasının ümumi kinetik qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, optimal şərait aşağıdakı kimidir: temperatur - 90 °C, vaxt - 5saat. Bu şəraitdə monomerin konversiyası 90%-ə çatır. Calaq sopolimer olan CKEП-in quruluşunu müəyyən etmək üçün o, hərtərəfli fiziki-kimyəvi tədqiqata məruz qalmışdır.

4. Tərkibində 2-20 kütlə hissə calaq polimetakrilat (PMAK) olan lateksin fiziki-mexaniki və adgeziya xassələri öyrənilmişdir və nəticədə təyin olunmuşdur ki, tərkibində 5kütlə hissə

tikilmiş PMAK olan lateks əsasında alınmış hopdurucu tərkibində kord-rezin əlaqəsi daha çox olmuşdur.

5. Müxtəlif kauçuklar əsasında, o cümlədən tərkibində 3-dən 27 çəki % qədər xlor olan xlorlaşmış butilkauçukunda rezinli СКЕП latekləri ilə islanmış 17В, 22В VƏ 23К kordlarının əlaqələrinin möhkəmliyi öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, СКЕП + МАК və СКЕП + ХБК ilə rezinin kombinasiyaları əsasadakı sistemlər yüksək yarışma xassələrinə malikdirlər.

6. Göstərilmişdir ki, modifikasiya olunmuş СКЕП lateksi pambiq-kağız və kapron parçalarının rezinə qarşı yüksək yarışma davamlılığını təmin edir. Kapron parçanın СКЕП rezini ilə əlaqəsinin möhkəmliyi 20kq·s/ 2,5 sm çatır.

7. Göstərilmişdir ki, modifikasiya olunmuş СКЕП latekləri kord-rezin sərhəddindəki əlaqənin möhkəmlik göstəricilərinə görə “Montekatini- Edison” firmasının СКЕП lateklərindən geri qalmırlar və sənaye karboksil tərkibli СКД-1 lateksini butilkauçukun sulu emulsiyasını üstələyir.

8. СКЕП sulu dispersiyasının hazırlanmasının texnoloji prosesinin, onun modifikasiyalarının və onların əsasında islanmış tərkiblərin hazırlanmasının prinsipial sxemi hazırlanmışdır.

9. Sintez edilmiş lateklərin rezin istehsalının müxtəlif sahələrində effektiv istifadəsinin mümkünlüyü göstərilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Кузнецов В.Л., Хачатурова Л.Р. «Получение и свойства латексов, содержащие неиногенные поверхностно-активные вещества». М.:ЦНИИТЭНефтехим,- 1975,- С.69
2. Полуэктова Н.П. и др. – В кн.; Новые способы получения и применения высокомолекулярных соединений и латексов. М.: ЦНИИТЭНефтехим,- 1978,- с. 51-58.
3. Узина Р.В. Шинный корд, состояние и основные пути совершенствования технологии его обработки. М.: ЦНИИТЭНефтехим,- 1970.- 43 с.
4. Донцов А.А., Шершнева В.А. «Химия эластомеров». М.: Химия,- 1981.- 376 с.
5. Нейман Р.Э. Коагуляция синтетических латексов. Воронеж, -1967. -188 с.
6. Билалов Я.М., Алиев В.М., Шихалиев К.С., «Синтез исследование латексов привитых сополимеров СКЭП», «Учёные записки» АЗИНЕФТЕХИМ 2005.-№6.-С . 53-57
- 7.Билалов Я.М., Шихалиев К.С., «Исследование закономерностей реакции привитой сополимеризации этилен-пропиленового каучука и метакриловой кислоты в эмульсии». «Учёные записки» АЗИНЕФТЕХИМ.- 1973 .-№8 .С.- 84-87
- 8.П.Д.Шихализаде, Я.М.Билалов, К.С.Шихалиев, С.Р.Погосов, «О возможности применения пиролизной смолы в пропиточном составе шинного корда». Аз.Хим.жур.,2010.- №5-6.С.- 89-90
9. Билалов Я.М.,Беляева Н.В, Шихалиев К.С,Мамедова М.М Способы получения латекса СКЭП и методы его модификации с целью повышения прочности связи резино- тканевой системы научный журнал «Ученые записки».-2004.-№3.-С.84-86
- 10.Я.М.Билалов, К.С.Шихалиев, Н.М.Сеидов, «Пропиточные составы на основе СКЭП», Аннотация работ ИХФ АН СССР.-1978.С.- 55-57
- 11.Shikaliyev K.S Compositions based on elastomers E uropean science review.Scientific journal ., Vienna.Praue premiter publishing.- E-mail:info@ew-a.org.-2017.-№7-8.-P147-150
- 12.Шихалиев К.С. Проблема получения полимерных материалов обладающих необходимыми свойтсвами для работы в экстремальных условиях XXII международная научно-практическая конференция “Перспективы развития науки и образования” Москва.Е-mail: www.naukaip.ru-2017.-С.81-90

SYNTHESIS AND RESEARCH OF LATEXES OF GRAFT COPOLYMERS OF ETHYLENE-PROPYLENE RUBBER.**Balakişiyeva Məryəm ., Şixəliyev K.S.**

Physicochemical and adhesion properties of modified latexes containing from 2 to 20 wt. % of grafted PMAA has been explored. It has been found that high strength of cord-rubber bonding is achieved when using an EPDM latex containing 5 wt.% grafted PMAA. It is shown that the physico-mechanical characteristics of films and rubber compounds based on the graft copolymer significantly exceed the parameters of unmodified copolymers.

Keywords: Ethylene-propylene rubber, bond strength at the cord-rubber surface, butyl rubber, cord, stability, sustainability, modification, latex, synthesis, adhesion, adhesive, copolymerization, temperature, graft copolymers, carboxylate latex, emulsion polymers.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАТЕКСОВ ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ ЭТИЛЕН-ПРОПИЛЕНОВОГО КАУЧУКА**М. Балакишиева, К.С.Шыхалиев**

- Синтезированы водные дисперсии латекса СКЭП с применением различных эмульгаторов, отличающихся высокой технологической стабильностью. Установлены наличия основных факторов, влияющих на стабильность и адгезионные свойства водной дисперсии СКЭП. Показано, что наилучшая устойчивость в течении 6 месяцев достигается при значении pH = 12
- Водные дисперсии СКЭП не обеспечивают необходимого уровня прочности связи на границе корд-резина. Установлено, что механические примеси латекса СКЭП с МАК и ПМАК не обладают достаточной адгезионной прочностью на границе раздела фаз корд-резина.